

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:

Toshihiko FUSHIMI, et al.

Application No.: Unassigned

Group Art Unit: Unassigned

Filed: September 29, 2003

Examiner: Unassigned

For: PROGRAM AND METHOD FOR DISPLAYING A RADAR CHART

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN  
APPLICATION IN ACCORDANCE  
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicants submit herewith a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No. 2001-100632

Filed: March 30, 2001

It is respectfully requested that the applicants be given the benefit of the foreign filing date as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: September 29, 2003

By: 

William F. Herbert  
Registration No. 31,024

1201 New York Ave, N.W., Suite 700  
Washington, D.C. 20005  
Telephone: (202) 434-1500  
Facsimile: (202) 434-1501

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 3月30日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-100632

[ ST.10/C ]:

[ JP2001-100632 ]

出 願 人

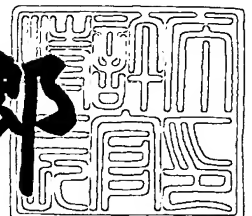
Applicant(s):

富士通株式会社

2003年 5月 6日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3033185

【書類名】 特許願

【整理番号】 0051907

【提出日】 平成13年 3月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 17/18

【発明の名称】 レーダーチャートを表示させるためのプログラムおよび  
レーダーチャート表示方法

【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区新横浜二丁目 1 5 番 1 6 株式会  
社富士通ハイパーソフトテクノロジー内

【氏名】 伏見 俊彦

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区新横浜二丁目 1 5 番 1 6 株式会  
社富士通ハイパーソフトテクノロジー内

【氏名】 都築 康一

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区新横浜二丁目 1 5 番 1 6 株式会  
社富士通ハイパーソフトテクノロジー内

【氏名】 山本 久代

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100092152

【弁理士】

【氏名又は名称】 服部 毅巖

【電話番号】 0426-45-6644

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009874

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705176

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 レーダーチャートを表示させるためのプログラムおよびレーダーチャート表示方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表示装置の画面にレーダーチャートを表示させるためのプログラムであって、

コンピュータに、

複数の軸ラベルと、少なくとも 1 つの被配置キーワードとの間の関係を表すデータに基づいて、各軸ラベルと前記被配置キーワードとの間の関連度を決定し、

複数の軸を有するレーダーチャートの各軸に前記軸ラベルを割り当て、前記各軸上に、割り当てられた前記軸ラベルの基準点を設定し、

前記被配置キーワードとの間の前記関連度が相対的に低い軸ラベルの基準点よりも、前記関連度が相対的に高い軸ラベルの基準点に近い場所に、前記被配置キーワードの表示位置を決定し、

前記レーダーチャート中の前記決定された表示位置に、前記被配置キーワードを表す画像を表示させる、

処理を実行させることを特徴とするプログラム。

【請求項 2】 前記被配置キーワードの前記画像と、前記各軸フラグの基準点とを結ぶ線分を、前記被配置キーワードと前記各軸フラグとの関連度に応じた太さで表示させることを特徴とする請求項 1 記載のプログラム。

【請求項 3】 前記被配置キーワードが複数ある場合には、前記複数の被配置キーワードそれぞれを表す画像を、1 つのレーダーチャート内に表示させることを特徴とする請求項 1 記載のプログラム。

【請求項 4】 さらに、複数の被配置キーワードの画像が表示されたレーダーチャート表示中の、任意の画像を選択する操作入力に応答して、前記選択された画像のみを表示対象としたレーダーチャートを作成し直すことを特徴とする請求項 3 記載のプログラム。

【請求項 5】 さらに、レーダーチャート表示中の操作入力に応答して、表示されている前記レーダーチャートの元の表データを用い、軸ラベルと被配置キ

ーワードとを入れ替えたレーダーチャートを作成し直すことを特徴とする請求項 1 記載のプログラム。

【請求項 6】 前記被配置キーワードの表示位置と前記被配置キーワードに関連する軸ラベルの基準点との間に、距離に応じて力の強さが変化する仮想的なスプリング力を定義し、前記被配置キーワードの表示位置に働く全てのスプリング力が均衡する場所を、前記被配置キーワードの表示位置として決定することを特徴とする請求項 1 記載のプログラム。

【請求項 7】 前記スプリング力は、前記被配置キーワードと前記軸ラベルとの関連度が大きいほど、強い力となることを特徴とする請求項 6 記載のプログラム。

【請求項 8】 前記被配置キーワードの表示位置と前記被配置キーワードに関連しない軸ラベルの基準点との間に、仮想的な反発力を定義し、前記位置に働く全てのスプリング力および反発力が均衡する場所を、前記被配置キーワードの表示位置として決定することを特徴とする請求項 6 記載のプログラム。

【請求項 9】 さらに、複数のテキストデータに含まれるキーワードを抽出し、前記抽出されたキーワード同士の関連度を算出し、

算出されたキーワードの中から軸ラベルと被配置キーワードを特定することで、各軸ラベルと前記被配置キーワードとの間の関連度を決定することを特徴とする請求項 1 記載のプログラム。

【請求項 10】 レーダーチャートをコンピュータの画面に表示させるためのレーダーチャート表示方法であって、

複数の軸ラベルと、少なくとも 1 つの被配置キーワードとの間の関係を表すデータに基づいて、各軸ラベルと前記被配置キーワードとの間の関連度を決定し、

複数の軸を有するレーダーチャートの各軸に前記軸ラベルを割り当て、前記各軸上に、割り当てられた前記軸ラベルの基準点を設定し、

前記被配置キーワードとの間の前記関連度が相対的に低い軸ラベルの基準点よりも、前記関連度が相対的に高い軸ラベルの基準点に近い場所に、前記被配置キーワードの表示位置を決定し、

前記レーダーチャート中の前記決定された表示位置に、前記被配置キーワード

を表す画像を表示させる、

ことを特徴とするレーダーチャート表示方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はレーダーチャートを表示させるためのプログラムおよびレーダーチャート表示方法に関し、特に複数の項目に関するレーダーチャートの表示処理を行うためのプログラムおよびレーダーチャート表示方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

現在、統計データ等の各種データをコンピュータで処理し、グラフや表を作成することが行われている。作成されるグラフの中には、レーダーチャートと呼ばれるものがある。レーダーチャートでは、多角形の頂点に統計上の変数が割り当てられ、多角形の中心と各頂点とを結ぶ線分上に各変数の軸が設定される。各変数の値を示す点が各々の軸上に配置され、各点を通る折れ線が表示される。このようなレーダーチャートを用いれば、解析対象がどのような性質を有しているのかを、分かりやすく表示することが出来る。

【0003】

たとえば、米国のマイクロソフト社のエクセル (Microsoft Excel) のような表計算ソフトでは、作成した表のデータを利用してレーダーチャートを作成することが出来る。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、これまで利用されてきたレーダーチャートでは、ある1つの項目の統計的な性質を表すには有用であったが、複数の項目に関する統計的な性質を比較する場合には利用しづらかった。

【0005】

たとえば、複数の項目が有る場合、項目毎の折れ線を1つのレーダーチャートに表示することができる。

図 1 9 は、複数の折れ線を表示したレーダーチャートの例を示す図である。図 1 9 に示すレーダーチャート 3 0 0 では、6 つの項目「価格」、「機能」、「サポート」、「拡張性」、「デザイン」、「携帯性」についての折れ線 3 1 1 ~ 3 1 6 が表示されている。このように、複数の折れ線 3 1 1 ~ 3 1 6 を 1 つのレーダーチャート 3 0 0 に表示すると、折れ線同士が重なり合ってしまう、視認性が悪くなる。

#### 【 0 0 0 6 】

また、項目毎の複数のレーダーチャートを並べて表示させることもできる。

図 2 0 は、複数のレーダーチャートを表示させた画面の例を示す図である。図 2 0 では、1 つの画面 3 2 0 内に、6 つの項目「価格」、「機能」、「サポート」、「拡張性」、「デザイン」、「携帯性」それぞれのレーダーチャート 3 2 1 ~ 3 2 6 が表示されている。このように、複数のレーダーチャート 3 2 1 ~ 3 2 6 を 1 つの画面 3 2 0 で表示させた場合、個別の視認性は確保できるが、項目同士の細かな比較が困難となる。

#### 【 0 0 0 7 】

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、表示させる項目数の多少に関わらず良好な視認性を有するレーダーチャートを表示するためのプログラムおよびレーダーチャート表示方法を提供することを目的とする。

#### 【 0 0 0 8 】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明のレーダーチャートを表示するためのプログラムおよびレーダーチャート表示方法では上記課題を解決するために、図 1 に示すように、複数の軸ラベルと、少なくとも 1 つの被配置キーワードとの間の関係を表すデータ 1 に基づいて、各軸ラベルと被配置キーワードとの間の関連度を決定する（ステップ S 1）。次に、複数の軸を有するレーダーチャート 2 の各軸に軸ラベルを割り当て、各軸上に、割り当てられた軸ラベルの基準点を設定する（ステップ S 2）。さらに、被配置キーワードとの間の前記関連度が相対的に低い軸ラベルの基準点よりも、関連度が相対的に高い軸ラベルの基準点に近い場所に、被配置キーワードの表示位置を決定する（ステップ S 3）。そして、レーダーチャート 2 中の前記決定さ



れた表示位置に、被配置キーワードを表す画像 3 を表示させる（ステップ S 4）

。

#### 【0009】

これにより、データ 1 で表された軸ラベルと被配置キーワードとの関係に基づいて被配置キーワードの表示位置が決定され、レーダーチャート中の被配置キーワードと関連度の高い軸ラベルの基準点に近い位置に、被配置キーワードの画像 3 が表示される。

#### 【0010】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

図 1 は、本発明の原理構成図である。本発明では、複数の軸ラベルと、少なくとも 1 つの被配置キーワードとの間の関係を表すデータ 1 に基づいて、各軸ラベルと被配置キーワードとの間の関連度を決定する（ステップ S 1）。データ 1 は、たとえば、1 以上の行と複数の列からなる表データである。図の例では、表形式のデータ 1 において、行のキーワードと列のキーワードとの交わる場所の数値が、それぞれのキーワード間の関連度となる。

#### 【0011】

次に、複数の軸を有するレーダーチャート 2 の各軸に軸ラベルを割り当て、各軸上に、割り当てられた軸ラベルの基準点を設定する（ステップ S 2）。たとえば、軸ラベルが 5 つであれば、5 角形のレーダーチャートの 5 つの頂点が、各軸フラグの基準点となる。

#### 【0012】

さらに、被配置キーワードとの間の関連度が相対的に低い軸ラベルの基準点よりも、関連度が相対的に高い軸ラベルの基準点に近い場所に、被配置キーワードの表示位置を決定する（ステップ S 3）。たとえば、軸ラベルと被配置キーワードとの関連度の大きさに応じたスプリング力を定義する。スプリング力は、それぞれの軸ラベルの基準点方向を向いた力とする。ここで、各軸ラベルに対応付けて設定したスプリング力を、レーダーチャート 2 内の任意の位置に作用させた場合を想定する。そして、レーダーチャート 2 内において、全ての力の合力が 0 に

なる位置を、被配置キーワードの表示位置と決定する。なお、このようにキーワード間の関係に応じて、キーワードを配置する処理をコンセプトマッピングと呼ぶ。

#### 【0013】

最後に、レーダーチャート2中の決定された表示位置に、前記被配置キーワードを表す画像3を表示させる（ステップS4）。

これにより、データ1で表された軸ラベルと被配置キーワードとの関係に基づいて被配置キーワードの表示位置が決定され、レーダーチャート中の被配置キーワードと関連度の高い軸ラベルの基準点に近い位置に、被配置キーワードの画像3が表示される。被配置キーワードの画像が表示された位置を確認することで、被配置キーワードと関連度の高い軸フラグを容易に判別することができる。

#### 【0014】

ここで、スプリング力とは、仮想的に設定したスプリングによって生じる力である。スプリングは、被配置キーワードと軸ラベルの基準点との距離が大きくなるほど、引きつける力が大きくなる。また、スプリングには、基準の長さ（自然長）が設定されている。スプリングの長さが自然長以下になったときには、スプリングには、被配置キーワードを軸ラベルの基準点から遠ざける力（斥力）が発生する。

#### 【0015】

以下に、本発明の第1の実施の形態と第2の実施の形態とについて説明する。第1の実施の形態は、操作入力等により指定された表データからレーダーチャートを作成するための実施の形態である。第2の実施の形態は、アンケート等により得られたテキストデータから統計的なデータを生成し、統計的な傾向を表すレーダーチャートを作成するための実施の形態である。

#### 【0016】

##### 〔第1の実施の形態〕

本発明の第1の実施の形態に係る処理をコンピュータで実行させる場合について具体的に説明する。

#### 【0017】

図 2 は、本発明の実施の形態に用いるコンピュータのハードウェア構成例を示す図である。コンピュータ 1 0 は、CPU 1 1 によって装置全体が制御されている。CPU 1 1 には、バス 1 7 を介して RAM 1 2、ハードディスク装置 (HDD) 1 3、グラフィック処理装置 1 4、入力インタフェース 1 5、および通信インタフェース 1 6 が接続されている。

【 0 0 1 8 】

RAM 1 2 は、CPU 1 1 に実行させる OS (Operating System) のプログラムやアプリケーションプログラムの少なくとも一部が一時的に格納される。また、RAM 1 2 には、CPU 1 1 による処理に必要な各種データが格納される。HDD 1 3 は、OS やレーダーチャート表示制御プログラムが格納される。

【 0 0 1 9 】

グラフィック処理装置 1 4 には、表示装置 2 1 が接続されている。グラフィック処理装置 1 4 は、CPU 1 1 からの命令に従って、CAD 図面等の画像を表示装置 2 1 の画面に表示させる。入力インタフェース 1 5 には、キーボード 2 2 とマウス 2 3 とが接続されている。入力インタフェース 1 5 は、キーボード 2 2 やマウス 2 3 から送られてくる信号を、バス 1 7 を介して CPU 1 1 に送信する。

【 0 0 2 0 】

通信インタフェース 1 6 は、ネットワーク 2 4 に接続されている。ネットワーク 2 4 は、たとえばインターネットのような広域ネットワークである。通信インタフェース 1 6 は、ネットワーク 2 4 を介して、他のコンピュータとの間でデータの送受信を行う。

【 0 0 2 1 】

本発明の実施の形態に係るレーダーチャート表示プログラムを図 2 に示すコンピュータで実行させることにより、コンピュータをレーダーチャート表示制御装置として機能させることができる。

【 0 0 2 2 】

図 3 は、レーダーチャート表示制御装置の処理機能を示すブロック図である。レーダーチャート表示制御装置 3 0 は、ユーザインタフェース部 3 1、表データ入力部 3 2、レーダーチャート作成条件指示部 3 3、関連度決定部 3 4、キーワ

ード位置決定部 3 5、描画処理部 3 6 およびレーダーチャートデータ出力部 3 7 で構成される。

【 0 0 2 3 】

ユーザインタフェース部 3 1 は、キーボード 2 2 やマウス 2 3 等の入力装置の操作入力に応じた信号を受け付け、操作入力に応じた指示内容を、表データ入力部 3 2、レーダーチャート作成条件指示部 3 3、およびレーダーチャートデータ出力部 3 7 等に通知する。なお、ユーザの操作入力によりレーダーチャート作成処理の終了が指示された場合には、ユーザインタフェース部 3 1 は、レーダーチャート表示制御装置 3 0 の処理機能を停止させる。

【 0 0 2 4 】

表データ入力部 3 2 は、ユーザインタフェース部 3 1 からの指示に従って表データを取得する。取得する表データは、たとえば、1 以上の行と複数の列からなるテーブルに登録されたデータである。なお、行と列が入れ替わり、複数の行と 1 以上の列からなるテーブルであってもよい。テーブルの行と列とは、それぞれキーワードが設定されている。

【 0 0 2 5 】

表データ入力部 3 2 は、たとえば、表データの値の入力を受け取り、表形式のデータテーブルを作成する。また、既に HDD 1 3 等に保存されているデータテーブルの指定を受け付け、そのデータテーブルを HDD 1 3 から取得することも出来る。表データ入力部 3 2 は、取得した表データを関連度決定部 3 4 に渡す。

【 0 0 2 6 】

レーダーチャート作成条件指示部 3 3 は、ユーザインタフェース部 3 1 からの指示に従ってレーダーチャートの作成条件を決定する。レーダーチャート作成条件指示部 3 3 は、決定した作成条件を関連度決定部 3 4 に指示する。作成条件としては、レーダーチャートの軸に設定するキーワード（軸ラベル）の指定がある。たとえば、レーダーチャート作成条件指示部 3 3 は、表データの行と列とのどちらかをユーザに選択させ、選択された行または列に設定されている複数のキーワードを軸ラベルとする。また、レーダーチャート作成条件指示部 3 3 は、ユーザからの操作入力に応答して、レーダーチャート上に表示すべきキーワード（被

配置キーワード) を決定する。決定した被配置キーワードは、関連度決定部 3 4 に通知される。

【 0 0 2 7 】

関連度決定部 3 4 は、レーダーチャート作成条件指示部 3 3 からの通知により、表データの行または列いずれかに設定されているキーワードの中で、軸ラベルとするキーワードと被配置キーワードとを認識する。なお、被配置キーワードの指定がない場合には、たとえば、軸ラベル以外の全てのキーワードを被配置キーワードとして取り扱う。第 1 の実施の形態では、決定された軸ラベルは、表示位置が、レーダーチャートの各軸の任意の位置 (たとえば、各軸に振られた目盛の最大値) に固定される。

【 0 0 2 8 】

関連度決定部 3 4 は、表データ入力部 3 2 から入力された表データを解析し、軸ラベルと被配置キーワードとの間の関連度を決定する。たとえば、行に設定されたキーワードと列に設定されたキーワードとの交差する位置に設定された数値を、そのまま、2 つのキーワードの関連度とすることができる。軸ラベルと被配置キーワードとの間の関連度は、キーワード位置決定部 3 5 に渡される。

【 0 0 2 9 】

キーワード位置決定部 3 5 は、関連度決定部 3 4 から受け取った関連度に関するデータに基づいて、各被配置キーワードのレーダーチャート上の位置を決定する。被配置キーワードの位置は、レーダーチャートの中心を基準として、関連度の低い軸ラベルよりも、関連度の高い軸ラベルの方向へ寄せた位置に決定される。

【 0 0 3 0 】

たとえば、キーワード位置決定部 3 5 は、被配置キーワードと各軸ラベルとを接続する仮想的なスプリングを考え、スプリングの力が均衡する位置を被配置キーワードの位置として決定する。被配置キーワードに働くスプリングの力は、被配置キーワードと各軸ラベルとを結ぶ直線の方を向いた力ベクトルで表される。スプリングの力の絶対値は、被配置キーワードと軸ラベルとの関連度が大きいほど大きく、関連度が小さいほど小さくなる。スプリングの力の定義式としては

、フックの法則に従ってもよいし、フックの法則とは異なるスプリング力を定義してもよい。フックの法則に従ったスプリング力とする場合、たとえば、軸ラベルと被配置キーワードとの距離をスプリングの長さとし、軸ラベルと被配置キーワードとの関連度をバネ定数とする。

#### 【 0 0 3 1 】

なお、キーワード位置決定部 3 5 は、レーダーチャートを折れ線で表した場合の折れ線で囲まれる多角形の重心を、被配置キーワードの位置として決定することもできる。決定された被配置キーワードの位置は、描画処理部 3 6 に渡される。

#### 【 0 0 3 2 】

描画処理部 3 6 は、レーダーチャートの外枠を描画し、レーダーチャート上のキーワード位置決定部 3 5 で決定された各被配置キーワードの位置に、該当する被配置キーワードの文字を描画する。描画処理部 3 6 が描画したレーダーチャートの画像は、表示装置 2 1 の画面に表示される。なお、描画処理部 3 6 は、被配置キーワードと軸ラベルとの関連度を表す折れ線を、レーダーチャート内に表示させることもできる。また、描画処理部 3 6 は、各軸の同じ目盛同士を結ぶ補助線も描画することができる。

#### 【 0 0 3 3 】

レーダーチャートデータ出力部 3 7 は、ユーザインタフェース部 3 1 からの指示に従って、表示したレーダーチャートの内容を再現可能なデータ（レーダーチャートデータ）を生成し、生成したレーダーチャートデータを出力する。レーダーチャートデータは、キーワード位置決定部 3 5 が計算したレーダーチャート上のキーワードの位置等のデータである。レーダーチャートデータの出力先は、たとえば HDD 1 3 等の記憶装置である。レーダーチャートデータ出力部 3 7 が、レーダーチャートを出力する際には、たとえば CSV (Comma Separated Value) 形式のデータフォーマットで出力することが出来る。

#### 【 0 0 3 4 】

以上のような構成のレーダーチャート表示制御装置 3 0 における第 1 の実施の形態に係る処理を、以下に説明する。

図4は、第1の実施の形態におけるレーダーチャート表示処理を示すフローチャートである。以下に、図4に示す処理をステップ番号に沿って説明する。

【0035】

〔ステップS11〕表データ入力部32は、ユーザインタフェース部31に対して行われた操作入力に応答して、レーダーチャート作成の元データとなる表データを決定する。表データ入力部32は、決定した表データを関連度決定部34に入力する。たとえば、ユーザインタフェース部31は、表計算用ソフトウェアの画面から複数のセルをユーザに選択させる。そして、表データ入力部32が、選択されたセルで形成される表データを関連度決定部34に入力する。

【0036】

〔ステップS12〕レーダーチャート作成条件指示部33は、ユーザインタフェース部31に対して行われた操作入力に応答して、レーダーチャート作成条件を決定する。レーダーチャート作成条件としては、軸ラベルの指定や、被配置キーワードの指定等がある。レーダーチャート作成条件指示部33は、決定したレーダーチャート作成条件を関連度決定部34に通知する。

【0037】

〔ステップS13〕レーダーチャート作成条件に応じたレーダーチャート作成処理が、関連度決定部34、キーワード位置決定部35、描画処理部36において実行される。その結果、レーダーチャートが表示装置21の画面に表示される。なお、レーダーチャート作成処理の詳細は後述する。

【0038】

〔ステップS14〕ユーザインタフェース部31は、ユーザからの操作入力を受け付ける。ユーザインタフェース部31は、操作入力に応じた指示内容を、レーダーチャート作成条件指示部33又はレーダーチャートデータ出力部37に通知する。

【0039】

〔ステップS15〕レーダーチャート作成条件指示部33は、ステップS14で受け付けた操作入力が、軸ラベルと被配置キーワードとの入れ替え指示か否かを判断する。軸ラベルと被配置キーワードとの入れ替え指示であれば、処理がス

テップ S 1 6 に進められる。軸ラベルと被配置キーワードとの入れ替え指示でなければ処理がステップ S 1 7 に進められる。

【 0 0 4 0 】

〔ステップ S 1 6〕レーダーチャート作成条件指示部 3 3 は、軸ラベルと被配置キーワードとの指定を入れ替えて、関連度決定部 3 4 に新たなレーダーチャート作成条件を通知する。すなわち、表示中のレーダーチャート作成時に軸ラベルとして指定されていたキーワードは被配置キーワードとして通知され、表示中のレーダーチャート作成時に被配置キーワードとして指定されていたキーワードは軸ラベルとして通知される。その後、処理がステップ S 1 3 に進められる。

【 0 0 4 1 】

〔ステップ S 1 7〕レーダーチャート作成条件指示部 3 3 は、ステップ S 1 4 で受け付けた操作入力が、被配置キーワードの抽出指示か否かを判断する。被配置キーワード抽出指示とは、表示されているレーダーチャートの中に表示されているキーワードの画像を指定して、そのキーワードのみを被配置キーワードとしたレーダーチャートの作成指示である。被配置キーワードの抽出指示の場合には、処理がステップ S 1 8 に進められる。被配置キーワードの抽出指示でない場合には、処理がステップ S 1 9 に進められる。

【 0 0 4 2 】

〔ステップ S 1 8〕レーダーチャート作成条件指示部 3 3 は、被配置キーワードの抽出指示によって選択されているキーワードのみを被配置キーワードとして指定したレーダーチャートの作成条件（被配置キーワードの指定以外は、先のレーダーチャートの作成に用いられた作成条件と同じ）を、関連度決定部 3 4 に通知する。その後、処理がステップ S 1 3 に進められる。

【 0 0 4 3 】

〔ステップ S 1 9〕レーダーチャートデータ出力部 3 7 は、ステップ S 1 4 で受け付けた操作入力が、ファイル出力指示か否かを判断する。ファイル出力指示の場合には、処理がステップ S 2 0 に進められる。ファイル出力指示ではない場合には、処理がステップ S 2 1 に進められる。

【 0 0 4 4 】



〔ステップS20〕レーダーチャートデータ出力部37は、キーワード位置決定部35で計算された被配置キーワードの位置や、軸フラグの位置等を示すファイルを出力する。その後、処理がステップS14に進められる。

【0045】

〔ステップS21〕ユーザインタフェース部31は、ステップS14で受け付けた操作入力、レーダーチャート作成処理の終了指示か否かを判断する。終了指示であれば、ユーザインタフェース部31はレーダーチャート表示制御装置30の処理を終了させる。終了指示でなければ、処理がステップS14に進められる。

【0046】

次に、レーダーチャート作成処理の詳細について説明する。

図5は、第1の実施の形態に係るレーダーチャート作成処理の詳細を示すフローチャートである。以下に、図5に示す処理をステップ番号に沿って説明する。

【0047】

〔ステップS31〕関連度決定部34は、表データ入力部32から入力された表データを解析し、レーダーチャート作成条件指示部33から通知された軸ラベルと被配置キーワードとの間の関連度を計算して決定する。決定された関連度は、キーワード位置決定部35に通知される。

【0048】

〔ステップS32〕キーワード位置決定部35は、関連度決定部34から通知された、軸フラグと被配置キーワード間の関連度に基づいて、各被配置キーワードのレーダーチャート上での位置を計算する。すなわち、キーワード位置決定部35は、各被配置キーワードに対して軸フラグから与えられる仮想的なスプリング力を計算する。そして、キーワード位置決定部35は、被配置キーワードの位置を作用点として、各軸フラグの基準点（たとえば、レーダーチャートの外枠の頂点）方向に働く力（ベクトル値）を合計する。キーワード位置決定部35は、合計されたベクトルの絶対値が0になる位置（力が均衡する位置）を、被配置キーワードの位置として決定する。これにより、被配置キーワードの位置は、関連度の高い軸フラグの基準点に近い位置に決定される。計算結果は、描画処理部3

6に通知される。

【0049】

〔ステップS33〕描画処理部36は、レーダーチャートの外枠を描画する。レーダーチャートの外枠は、軸フラグの数に応じた数の頂点を有する多角形である。このとき、レーダーチャートの外枠の頂点付近に、その頂点を通過する軸に対応する軸フラグを示す文字等の画像を描画する。

【0050】

〔ステップS34〕描画処理部36は、レーダーチャート上のキーワード位置決定部35で算出された位置に、被配置キーワードを示す文字等の画像を描画する。その後、処理が図4のステップS14に進められる。

【0051】

以上のような処理で描画されたレーダーチャートの外枠、軸フラグの文字等の画像、および被配置キーワードの文字等の画像が、表示装置21の画面に表示される。これにより、ユーザが操作入力により指定した表データに基づくレーダーチャートが表示される。

【0052】

以下に、第1の実施の形態におけるレーダーチャート作成例を用いて説明する。

図6は、入力される表データの第1の例を示す図である。図6に示す表データ41は、複数のメーカーの製品の価格の優位度を、10段階で評価したものである。同じ性能、品質の製品の場合、価格が安いほど評価値は高くなり、価格が高いほど評価値は低くなる。図6の例では、5つのメーカーに関して、評価が行われている。従って、図6の表データ41は、1行5列のデータとなっている。

【0053】

表データ41は、行に評価項目のキーワード「価格」が設定されている。また、5つの各列に、メーカー名を表すキーワード「F社」、「N社」、「I社」、「H社」、「T社」が設定されている。「価格」の行の「F社」の列に、評価値「8」が登録されている。「価格」の行の「N社」の列に、評価値「5」が登録されている。「価格」の行の「I社」の列に、評価値「7」が登録されている。「

「価格」の行の「H社」の列に、評価値「8」が登録されている。「価格」の行の「T社」の列に、評価値「3」が登録されている。

#### 【 0 0 5 4 】

ところで、レーダーチャートの軸ラベルは、3つ以上必要である。そのため、図6に示した1行5列の表データ41の行に設定されたキーワードを軸ラベルとしたのでは、レーダーチャートは生成できない。そこで、関連度決定部34は、表データ41が入力されると、レーダーチャート作成条件指示部33からの指示を待たずに、各列に設定された各キーワードを軸ラベルとして決定し、行に設定されたキーワード「価格」を被配置キーワードとして決定する。さらに、関連度決定部34は、「価格」に関する各メーカーの評価値を、被配置キーワード「価格」と各軸ラベルとの関連度として決定する。

#### 【 0 0 5 5 】

次に、キーワード位置決定部35が、5つの軸を有するレーダーチャートの各軸それぞれに軸ラベルを割り当てる。軸ラベルの基準点から、被配置キーワードの位置を仮想的なスプリングの力によって引っ張り合う。

#### 【 0 0 5 6 】

図7は、被配置キーワードの位置に働く仮想的なスプリングの力を示す模式図である。図7に示すレーダーチャート50では、5角形の外枠51が設定されている。レーダーチャート50の5つの軸61～65には、それぞれ「F社」、「N社」、「I社」、「H社」、「T社」の軸ラベルが割り当てられている。表データ41（図6に示す）の価格の評価値が10段階で設定されているため、各軸に対して10段階の目盛が設定されている。各軸における目盛が0の位置は、レーダーチャートの中心である。外枠51の内側には、各軸61～65の目盛の同じ値同士を結ぶ補助線52が設定されている。各軸61～65の目盛の最大値（10）の位置が、各軸61～65のそれぞれに割り当てられた軸ラベルの基準点71～75となる。

#### 【 0 0 5 7 】

図7の例では、被配置キーワード「価格」の表示位置80を、レーダーチャート50の中心に示している。表示位置80には、各軸61～65上の軸ラベルの

基準点と表示位置 80 とを結ぶ方向に働く仮想的なスプリング力 81～85 が定義される。図 7 の例では、表示位置 80 から「F 社」の基準点 71 の方向へ、大きさ「8」のスプリング力 81 が定義されている。表示位置 80 から「N 社」の基準点 72 の方向へ、大きさ「5」のスプリング力 82 が定義されている。表示位置 80 から「I 社」の基準点 73 の方向へ、大きさ「7」のスプリング力 83 が定義されている。表示位置 80 から「H 社」の基準点 74 の方向へ、大きさ「8」のスプリング力 84 が定義されている。表示位置 80 から「T 社」の基準点 75 の方向へ、大きさ「3」のスプリング力 85 が定義されている。

【0058】

図 7 の例では、レーダーチャート 50 の中心に表示位置 80 が設定された場合の 5 つのスプリング力 81～85 の合力は、ほぼ「I 社」の基準点 73 の方向を向いた力となる。その結果、「価格」の表示位置 80 に働くスプリング力の合力は、「I 社」の基準点 73 寄りの位置において均衡状態となる。

【0059】

図 8 は、図 6 に示した表データに基づいて表示されるレーダーチャートの例を示す図である。本発明の第 1 の実施の形態を適用したレーダーチャート 50 内には、被配置キーワードとして指定された評価項目を表す文字 90 が表示されている。図 8 の例では、「価格」という文字 90 が表示されている。文字 90 が表示された表示位置と各軸の基準点との間は、関係線 91～95 で接続されている。関係線 91～95 は、被配置キーワードの表示位置と軸フラグの基準点とを結ぶ線分である。関係線 91～95 は、被対象キーワードと各軸に割り当てられた軸ラベルとの間の関連度に応じて、線の太さが決定されている。関連度が大きいほど、関係線 91～95 の幅は太くなる。図 8 の例では、軸ラベル「F 社」の基準点と文字 90 とを結ぶ関係線 91、および軸ラベル「H 社」の基準点と文字 90 とを結ぶ関係線 94 の幅が最も太い。軸ラベル「I 社」の基準点と文字 90 とを結ぶ関係線 93 は、関係線 91、94 よりも幅が細い。軸ラベル「N 社」の基準点と文字 90 とを結ぶ関係線 92 は、関係線 93 よりも幅が細い。軸ラベル「T 社」の基準点と文字 90 とを結ぶ関係線 95 は、最も幅が細い。

【0060】

また、レーダーチャート 5 0 には、被配置キーワードと軸フラグとの関連度を表す折れ線 1 0 0 も描画されている。すなわち、レーダーチャート 5 0 では、各軸の軸上に、各軸に割り当てられた軸ラベルと被配置キーワードとの間の関連度の値を示す点 1 0 1 ~ 1 0 5 が配置されている。そして、各点 1 0 1 ~ 1 0 5 を結ぶ折れ線 1 0 0 が形成されている。

#### 【 0 0 6 1 】

このようなレーダーチャートを表示装置 2 1 の画面に表示することにより、利用者は、評価項目の文字 9 0 がレーダーチャート内のどの位置に表示されているのかによって、評価項目の統計的な傾向を容易に把握することができる。図 8 の例では、1 項目のレーダーチャートであるため、折れ線 1 0 0 を同時に表示することで、評価項目の傾向をより分かりやすく表している。なお、評価項目の文字 9 0 と各軸フラグの基準点との間を結ぶ線の太さにより、評価項目の文字 9 0 と各軸ラベルとの関連度が示されているため、折れ線 1 0 0 が表示されていなくても、関連度の値の大小を容易に比較することが出来る。

#### 【 0 0 6 2 】

次に、複数の項目を被配置キーワードとした場合の例について説明する。

図 9 は、入力される表データの第 2 の例を示す図である。図 9 の例は、メーカーの印象に関して複数の評価項目に渡ってアンケートを取った結果、各メーカーの評価項目毎の優位度を 1 0 段階で評価したものである。

#### 【 0 0 6 3 】

この例では、6 行 5 列の表データ 4 2 が入力されるものとする。6 つの行には、それぞれ「価格」、「機能」、「サポート」、「拡張性」、「デザイン」、「携帯性」の各キーワードが割り当てられている。5 つの列には、それぞれ、メーカー名「F 社」、「N 社」、「I 社」、「H 社」、「T 社」の各キーワードが割り当てられている。

#### 【 0 0 6 4 】

評価項目「価格」に関しては、「F 社」の評価値が「8」、「N 社」の評価値が「5」、「I 社」の評価値が「7」、「H 社」の評価値が「8」、T 社の評価値が「3」である。評価項目「機能」に関しては、「F 社」の評価値が「7」、

「N社」の評価値が「4」、「I社」の評価値が「9」、「H社」の評価値が「6」、T社の評価値が「5」である。評価項目「サポート」に関しては、「F社」の評価値が「10」、「N社」の評価値が「8」、「I社」の評価値が「6」、「H社」の評価値が「9」、T社の評価値が「7」である。評価項目「拡張性」に関しては、「F社」の評価値が「6」、「N社」の評価値が「9」、「I社」の評価値が「10」、「H社」の評価値が「5」、T社の評価値が「9」である。評価項目「デザイン」に関しては、「F社」の評価値が「5」、「N社」の評価値が「10」、「I社」の評価値が「9」、「H社」の評価値が「7」、T社の評価値が「9」である。評価項目「携帯性」に関しては、「F社」の評価値が「7」、「N社」の評価値が「8」、「I社」の評価値が「9」、「H社」の評価値が「6」、T社の評価値が「10」である。

## 【0065】

このような表データ42において、まず列のメーカー名のキーワードを軸ラベルとし、行の評価項目のキーワードを被配置キーワードとする。

図10は、図9に示される表データに基づいて生成されるレーダーチャートの例を示す図である。図10に示すように、複数の項目を被配置キーワードとして指定した場合、1つのレーダーチャートにおいて、評価項目を表す複数の文字111～116が表示される。これにより、各評価項目の統計的な傾向を、評価項目の文字111～116の表示位置によって容易に比較することが出来る。しかも、各評価項目の文字111～116と各軸フラグの基準点との間に、関係線117を表示することで、各評価項目に関する各メーカーの評価値を、関係線117の太さにより判断することが出来る。

## 【0066】

また、第1の実施の形態では、ユーザからの操作入力により、任意の評価項目を指定することで、その項目のみのレーダーチャートを作成することができる。たとえば、図10のレーダーチャート110が表示されている画面上で、「価格」の文字111をマウスポインタ等で指定する。すると、価格のみを被配置キーワードとしたレーダーチャート50（図8に示す）が画面に表示される。

## 【0067】

さらに、第 1 の実施の形態のレーダーチャート表示制御装置 3 0 では、ユーザからの操作入力に応答して、軸ラベルと被配置キーワードとを入れ替えることができる。図 1 0 に示したレーダーチャート 1 1 0 が表示されている状態で、軸ラベルと被配置キーワードとの入れ替えの操作入力が行われると、図 9 に示した表データの行に設定された各評価項目の名前が軸ラベルとなり、列に設定された各メーカー名が被配置キーワードとなる。

【 0 0 6 8 】

図 1 1 は、軸ラベルと被配置キーワードとの入れ替え後のレーダーチャートの例を示す図である。図 1 1 に示すレーダーチャート 1 2 0 では、「価格」、「サポート」、「拡張性」、「デザイン」、「携帯性」、「機能」の各項目が、レーダーチャート 1 2 0 の各軸の軸フラグとして割り当てられている。そして、「F 社」、「N 社」、「I 社」、「H 社」、「T 社」の各メーカー名 1 2 1 ~ 1 2 5 が、レーダーチャート 1 2 0 内に表示されている。図 1 1 の例では、各メーカー名と各軸の基準点との間を関係線 1 2 6 で接続している。その関係線 1 2 6 の太さにより、各メーカー名（被配置キーワード）の各評価項目（軸フラグ）に対する評価値（関連度）が示されている。

【 0 0 6 9 】

このように、軸ラベルと被配置キーワードとを入れ替えることにより、異なる視点からのレーダーチャートを簡単に作成することが出来る。この結果、データの分析にかかる手間が削減される。

【 0 0 7 0 】

〔第 2 の実施の形態〕

次に、第 2 の実施の形態について説明する。第 1 の実施の形態では、表データの入力を受けてレーダーチャートを作成したが、第 2 の実施の形態では、複数のテキストデータの入力を受けて、レーダーチャートを作成する。以下に、第 2 の実施の形態における第 1 の実施の形態との相違点について説明する。

【 0 0 7 1 】

なお、第 2 の実施の形態におけるレーダーチャート表示制御装置が有する処理機能の構成要素は、図 3 に示した第 1 の実施の形態の構成要素と同様である。そ

ここで、図 3 に示した構成要素の符号を用いて、第 2 の実施の形態における機能を説明する。また、第 2 の実施の形態におけるレーダーチャート表示制御装置は、図 2 に示したものと同様のハードウェア構成のコンピュータで実現することが出来る。

#### 【 0 0 7 2 】

第 2 の実施の形態における処理の全体的な流れは、図 4 に示した第 1 の実施の形態と同じである。ただし、表データ入力処理（図 4 のステップ S 1 1）とレーダーチャート作成処理（図 4 のステップ S 1 3）については、第 1 の実施の形態と異なる処理が行われる。

#### 【 0 0 7 3 】

表データ入力処理においては、キーワードアソシエーションが行われる。キーワードアソシエーションでは、文書群から、形態素解析によって品詞ごとにキーワードが切り出される。そして、切り出されたキーワードの重要度の計算や、キーワード間の関連度、キーワードと文書との間の関連度などの計算が行われる。このようなキーワード等に関するマイニング処理が、キーワードアソシエーションである。

#### 【 0 0 7 4 】

図 1 2 は、第 2 の実施の形態における表データ入力処理を示すフローチャートである。以下に、図 1 2 に示す処理をステップ番号に沿って説明する。

〔ステップ S 4 1〕ユーザインタフェース部 3 1 は、テキスト入力に関するユーザからの操作入力を受け取ると、その操作入力に応じた指示内容を表データ入力部 3 2 に通知する。表データ入力部 3 2 は、ユーザインタフェース部 3 1 からの指示内容に応答して、1 以上のテキストデータを取得する。たとえば、表データ入力部 3 2 は、ユーザがキーボード 2 2 等を用いて入力したテキストデータを取得する。また、表データ入力部 3 2 は、あらかじめ HDD 1 3 等に格納されているテキストデータ群を、HDD 1 3 等から取得することも出来る。

#### 【 0 0 7 5 】

〔ステップ S 4 2〕表データ入力部 3 2 は、取得した各テキストデータの中からキーワードを抽出する。たとえば、表データ入力部 3 2 は、取得したテキスト



データの形態素解析を行い、そのテキストデータに含まれるキーワードを抽出する。また、抽出すべきキーワードをあらかじめ指定しておき、表データ入力部 32 は、あらかじめ指定されたキーワードを各テキストデータから検索し、検出されたキーワードを取得してもよい。

【0076】

〔ステップ S43〕表データ入力部 32 は、各キーワードの重みを計算する。ここで重みとは、あるキーワードがテキスト中でどれくらい重要かを統計的に計算して求めた値である。第 2 の実施の形態では、重みとしてカルバック情報量 (kullback Information) を用いる。カルバック情報量は、テキスト内でのキーワードの出現頻度と出現のばらつきに関する値である。すなわち、テキスト内によく出現するキーワードの重みは高く設定する。ただし、助詞や接続詞のように、平均的にどこにでもよく出現するキーワードは、重みが低くなるように計算される。

【0077】

i 番目のテキストに対する j 番目のキーワードの重み ( $S_{ij}$ ) は、以下の式で表される。

【0078】

【数 1】

$$S_{ij} = p(w/t) \cdot \log [p(w/t)/P(w)] \quad \dots (1)$$

ここで  $p(w/t)$  は、テキスト t (1 つの分析単位、アンケートデータの場合には 1 つのアンケートが登録されたレコード) におけるキーワード w の出現確率である。P(w) は、全テキストのけるキーワード w の出現確率である。

【0079】

このように、ステップ S42 で抽出された各キーワードに関して、重みが計算される。

〔ステップ S44〕表データ入力部 32 は、各キーワードの重みを、1 に正規化する。すなわち、ステップ S43 において、1 つのキーワードに対して、複数のテキストとの間の重みが求められている。そのため、キーワードの重みを、テキストを座標軸 (テキストの数だけ存在する) としたテキスト空間内でベクトル

(キーワードベクトル)で表すことが出来る。表データ入力部32は、テキスト空間内のキーワードベクトルを、長さを1の単位ベクトルに正規化する。

【0080】

〔ステップS45〕表データ入力部32は、2つのキーワード間の関連度を計算する。関連度は、キーワードとキーワードとの相関に基づいて計算される。具体的には、2つのキーワードそれぞれの正規化されたベクトルの内積が、関連度として設定される。ここで、内積が正の値であれば2つのキーワードは関係があるとみなし、内積が負の値であれば2のキーワードは関係がないとみなすことができる。

【0081】

キーワード間の関連度を示すデータが、表データとして関連度決定部34に送られる。

図13は、キーワード間の関連度を説明する模式図である。テキスト空間130内には、テキストの属性毎の軸が設けられている。図13の例では、テキスト空間130は、3つのテキスト(テキスト#1、#2、#3)に対応する3つの軸からなる3次元空間である。

【0082】

テキスト空間130内に「A社」というキーワードのキーワードベクトル131(長さ1の単位ベクトル)と、「薄い」というキーワードのキーワードベクトル132(長さ1の単位ベクトル)とが定義されている。2つのキーワードベクトル131, 132の成す角度 $\theta$ が小さいほど、2つのキーワードの関連度が高いことを意味する。そこで、表データ入力部32は、2つのキーワードベクトル131, 132の内積を計算し、算出された値を「A社」というキーワードと「薄い」というキーワードとの関連度とする。

【0083】

たとえば、「A社のコンピュータは薄い」というテキストが多くなるほど、「A社」のキーワードベクトル131と「薄い」のキーワードベクトル132との成す角度 $\theta$ が小さくなる。すなわち、「A社」というキーワードと「薄い」というキーワードとの関連度が高くなる。

## 【 0 0 8 4 】

次に、第 2 の実施の形態で行われるレーダーチャート作成処理について説明する。

図 1 4 は、第 2 の実施の形態におけるレーダーチャート作成処理手順を示すフローチャートである。以下に、図 1 4 に示す処理をステップ番号に沿って説明する。

## 【 0 0 8 5 】

〔ステップ S 5 1〕 関連度決定部 3 4 は、レーダーチャート作成条件指示部 3 3 からの指示に従って、軸フラグとすべきキーワードを選択する。そして、軸フラグとして選択されたキーワードと、それ以外のキーワードとの関連度を決定する。軸フラグと他のキーワードとの関連度は、表データ入力部 3 2 で計算された関連度を用いることができる。

## 【 0 0 8 6 】

〔ステップ S 5 2〕 キーワード位置決定部 3 5 は、スプリングによる力を計算する。概念的には、各軸の基準点と、レーダーチャート内に表される被配置キーワードとの間にスプリングの力を定義し、各軸方向にスプリングの力で引っ張らせる。そして、力の強い方へ被配置キーワードの位置を変位させる。なお、被配置キーワードと軸ラベルとの関連度が負の値（2 つのキーワードベクトルの内積が負）の場合には、関係がないものとみなし、スプリング力は設定しない。

## 【 0 0 8 7 】

スプリング力  $F$  は、以下の式で算出することができる。

## 【 0 0 8 8 】

## 【数 2】

$$F = C_s \cdot \log (d / d_0) \quad \cdots (2)$$

ここで、 $C_s$  は強さ係数である（実数）。第 2 の実施の形態では、たとえば関連度を強さ係数  $C_s$  に設定する。 $d$  はスプリングの長さ（正の実数）である。第 2 の実施の形態では、たとえば、軸ラベルの基準点と被配置キーワードの位置との距離（たとえば、軸に設定された目盛の 1 目盛分が単位の長さとなる）をスプリングの長さに設定する。 $d_0$  はスプリングの自然長（伸び縮みしない状態の長

さ：正の実数）である。

【0089】

〔ステップS53〕キーワード位置決定部35は、被配置キーワードと関係のない軸フラグとの間の反発力（斥力）を計算する。反発力とは、スプリングで結ばれていないキーワード間に働く力である。

【0090】

反発力 $F_r$ は、以下の式で表すことができる

【0091】

【数3】

$$F_r = C_r \cdot (1/d^n) \quad \dots (3)$$

ここで、 $C_r$ は、反発力の強さ係数である（実数）。 $n$ は、あらかじめ設定された乗数（実数）である。

【0092】

このように、被配置キーワードには、各軸フラグの基準点からのスプリング力と反発力とが働く。

〔ステップS54〕キーワード位置決定部35は、ステップS52、S53で求められた力（スプリング力と反発力）を各被配置キーワードに働かせた場合の物理シミュレーションを行う。そして、各被配置キーワードに働く力の合力が0になる位置を決定する。

【0093】

〔ステップS55〕描画処理部36は、レーダーチャートの外枠を描画する。

〔ステップS56〕描画処理部36は、ステップS54で決定された位置に、各被配置キーワードを表す画像（文字等）を描画する。

【0094】

図15は、キーワード間の力の関係を示す模式図である。図中、各キーワードの位置に働く力を、矢印で示している。図15は、被配置キーワードの位置141に対して、軸フラグの基準点142～144から働く力を示している。被配置キーワードの位置141と軸フラグの基準点142との間には、スプリング145が定義されている。図15の例では、スプリング145の長さは、自然長以下

であるものとする。したがって、スプリング 1 4 5 は、被配置キーワードの位置 1 4 1 を軸フラグの基準点 1 4 2 から遠ざける力を発生させる。

【 0 0 9 5 】

被配置キーワードの位置 1 4 1 と軸フラグの基準点 1 4 3 との間には、スプリング 1 4 6 が定義されている。図 1 5 の例では、スプリング 1 4 6 の長さは、自然長以上であるものとする。したがって、スプリング 1 4 6 は、被配置キーワードの位置 1 4 1 を軸フラグの基準点 1 4 3 に近づける力を発生させる。

【 0 0 9 6 】

被配置キーワードの位置 1 4 1 と軸フラグの基準点 1 4 3 との間には、スプリングが定義されていない。したがって、被配置キーワードの位置 1 4 1 と軸フラグの基準点 1 4 3 との間には、被配置キーワードの位置 1 4 1 を軸フラグの基準点 1 4 3 から遠ざける反発力が発生する。

【 0 0 9 7 】

第 2 の実施の形態で説明したようなスプリングモデルは、Eades スプリングモデルと呼ばれている。Eades スプリングモデルは、縮んだ状態では大きな力が働いてスプリングを伸ばそうとするが、逆に伸びた状態では縮もうとする力はわずかしかならない。また、反発力は、距離が近い場合に、強く働く。すなわち、Eades スプリングモデルは、キーワードが散らばるような特性を有している。

【 0 0 9 8 】

ここで、第 2 の実施の形態によるレーダーチャートの生成例について説明する。

図 1 6 は、入力されるテキストデータの一例を示す図である。図 1 6 の例では、コンピュータメーカーの評価に関するアンケートの調査結果がテキストデータ 4 3 として用意されている。テキストデータ 4 3 には、メーカーの欄と意見の欄とが設けられている。テキストデータ 4 3 では、A 社に関して「使い勝手がよい」という意見が登録されている。B 社に関して「サポート体制が充実している」という意見が登録されている。C 社に関して「プリインストールソフトが豊富」という意見が登録されている。A 社に関して「デザインが良い」という別の意見が登録されている。

## 【0099】

このテキストデータ43がレーダーチャート表示制御装置30に入力されることで、レーダーチャートが作成される。なお、メーカー名と意見の内容との組が、1つのテキストとしてキーワードアソシエーションの処理が行われる。

## 【0100】

図17は、テキストデータから作成されたレーダーチャートの例を示す図である。図17に示すように、レーダーチャート200には多角形の外枠201が描画されている。この例では、5つの軸を有しているため、外枠201は正五角形となる。

## 【0101】

外枠の頂点の位置に、軸ラベル211～215が配置されている。図の例では、「A社」、「B社」、「C社」、「D社」、「E社」の各キーワードが軸ラベル211～215として選択されている。レーダーチャート200内には、被配置キーワードとして設定された複数のキーワード220が、軸ラベルとの間の関連度に応じた位置に配置されている。また、各キーワードは、関連する軸ラベルとの間が、関係線230で接続されている。各キーワードは、関係線で接続されている軸ラベルの方向へスプリング力によって引き寄せられる。また、各キーワードは、関係線で接続されていない軸ラベルからは反発力が与えられる。これによって、レーダーチャート200内に配置されるキーワードは、関連度の高い軸ラベルに寄せた位置に配置され、アンケートによる統計的な結果を、視覚的に分かりやすく表示させることができる。

## 【0102】

## 〔実施の形態の応用例〕

ところで、Eadesのスプリングモデルは、関連性を2次元平面上にうまく、綺麗に配置（キーワードが配置された図を、配置マップと呼ぶ）して、全体の関連性を表示する技術である。このスプリングモデルに対して、さらにスプリング力や反発力の計算式の係数を調整することにより、それぞれ特徴的なキーワードマップを作成することができる。

## 【0103】

図18は、アルゴリズムと係数との関係を示す図である。図18の例では、3種類のアルゴリズムを想定している。

アルゴリズム「1-1」は、バネ特性のうち、強さ ( $C_s$ )、自然長 ( $d_0$ ) 共に定数の場合である。このアルゴリズムの特徴は、Eadesのスプリングモデルと同じ特性を有していることである。なお、関連度は関係線の太さで表示できる。キーワードの配置マップに現れる特性は、マップが広がる傾向にあることである。

#### 【0104】

アルゴリズム「1-R」は、バネ特性のうち、強さ ( $C_s$ ) に関連度を適用し、自然長 ( $d_0$ ) を定数を設定した場合である。このアルゴリズムの特徴は、関連度の高いものほど強い力が働くこと、および配置マップの広がりがやや抑制されることである。キーワードの配置マップに現れる特性は、似たような関連性のキーワードが多い場合、中央に固まりやすいことである。

#### 【0105】

アルゴリズム「R-R」は、バネ特性のうち、強さ ( $C_s$ ) に関連度を適用し、自然長 ( $d_0$ ) に関連度の逆数 ( $1/\text{関連度}$ ) を適用した場合である。このアルゴリズムの特徴は、関連度の高いものほど強い力が働くこと、および配置マップの広がりがやや抑制され、クラスタを作る傾向が強いことである。キーワードの配置マップに現れる特性は、似たような関連性のキーワードが多い場合、キーワードが中央に固まることである。

#### 【0106】

このような複数のアルゴリズムを併用することで、最適な配置を導き出すことができる。たとえば、R-Rのアルゴリズムによって、まず、関連の高いキーワードを集中させる。これを初期状態として、1-Rアルゴリズムによって、関連度の低いキーワードを分散させることで、関連度の高低の判断のしやすいキーワード配置のレーダーチャートが得られる。

#### 【0107】

また、反発力の計算で使用される乗数  $n$  を操作することにより、軸フラグと被配置キーワードとの関連をより明確にした配置のレーダーチャートを得ることが

出来る。

【 0 1 0 8 】

たとえば、 $n$ の値を大きくすると、複数の被配置キーワードの位置を計算する場合に、関連性のない軸フラグとの間の力が弱まる。これより、関連性のある複数の軸フラグ同士での引っ張り合いの効果が顕著になる。この結果、関連性の強い軸フラグを明確にした位置にキーワードが配置される。

【 0 1 0 9 】

また、上記の第1、第2の実施の形態では、被配置キーワードを軸の基準点方向に引き合うことで、関連性の大きい軸フラグの方へ被配置キーワードを寄せていた。しかし、それ以外の方法でも、関連性の大きい軸フラグの方へ被配置キーワードを寄せることができる。たとえば、被配置キーワードの性質を表す折れ線を計算し、その折れ線で囲まれる図形の重心を被配置キーワードの位置としてもよい。

【 0 1 1 0 】

〔実施の形態の効果〕

以上説明したように、本発明の第1および第2の実施の形態によれば、キーワードを関連性の高い軸の基準点に寄せて表示するようにしたため、ユーザは、キーワードがどの軸フラグに関係が深いのかを簡単に認識することが出来る。

【 0 1 1 1 】

また、キーワードと軸フラグとの関連度を、キーワードの位置と軸フラグの基準点とを結ぶ関係線の太さによって表したため、折れ線を用いなくても、各軸フラグとの間の関連度をレーダーチャート上に表すことが出来る。

【 0 1 1 2 】

また、複数の項目についてレーダーチャートで表示させる場合、折れ線を表示させずにキーワードの画像（たとえば文字）のみを表示させるようにしたため、複数の項目について同時に表示した際の視認性が良くなる。1つのレーダーチャートに複数の項目を見やすく表示できれば、項目同士の比較が容易となり、分析時間を短縮することが出来る。

【 0 1 1 3 】



また、軸ラベルとレーダーチャート内に表示されるキーワード（被配置キーワード）とを入れ替えることができるため、異なった視点からの分析を、迅速に行うことが出来る。

【 0 1 1 4 】

また、複数の項目について表示させたレーダーチャートから1つの項目を選択すると、その項目のみのレーダーチャートが表示されるようにしたため、複数のキーワード配置マップの概要を確認した後、その詳細を、折れ線を含んだレーダーチャートで表示させることができる。これにより、複数の項目に関するデータ分析をする際に、概要の把握および詳細の把握を迅速に行うことができる。

【 0 1 1 5 】

また、キーワードの配置マップを利用したレーダーチャートの結果をファイル出力できるようにしたため、分析結果を他のアプリケーションソフトウェアで有効に活用することが出来る。その結果、キーワードの配置マップを利用したレーダーチャートを用いてプレゼンテーションを行うなど、さまざまなビジネスシーンで活用できる。

【 0 1 1 6 】

なお、上記の処理機能は、コンピュータによって実現することができる。その場合、レーダーチャート表示制御装置が有すべき機能の処理内容を記述したプログラムが提供される。そのプログラムをコンピュータで実行することにより、上記処理機能がコンピュータ上で実現される。処理内容を記述したプログラムは、コンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録しておくことができる。コンピュータで読み取り可能な記録媒体としては、磁気記録装置、光ディスク、光磁気記録媒体、半導体メモリなどがある。磁気記録装置には、ハードディスク装置（HDD）、フロッピーディスク（FD）、磁気テープなどがある。光ディスクには、DVD(Digital Versatile Disc)、CD-ROM(Compact Disc Read Only Memory)などがある。光磁気記録媒体には、CD-R(Recordable)/RW(ReWritable)、DVD-RAM(Random Access Memory)、MO(Magneto-Optical disk)などがある。

【 0 1 1 7 】

プログラムを流通させる場合には、たとえば、そのプログラムが記録された D V D、C D - R O M などの可搬型記録媒体が販売される。また、プログラムをサーバコンピュータの記憶装置に格納しておき、ネットワークを介して、サーバコンピュータから他のコンピュータにそのプログラムを転送することもできる。

【 0 1 1 8 】

プログラムを実行するコンピュータは、たとえば、可搬型記録媒体に記録されたプログラムもしくはサーバコンピュータから転送されたプログラムを、自己の記憶装置に格納する。そして、コンピュータは、自己の記憶装置からプログラムを読み取り、プログラムに従った処理を実行する。なお、コンピュータは、可搬型記録媒体から直接プログラムを読み取り、そのプログラムに従った処理を実行することもできる。また、コンピュータは、サーバコンピュータからプログラムが転送される毎に、逐次、受け取ったプログラムに従った処理を実行することもできる。

【 0 1 1 9 】

(付記 1) 表示装置の画面にレーダーチャートを表示させるためのプログラムであって、

コンピュータに、

複数の軸ラベルと、少なくとも 1 つの被配置キーワードとの間の関係を表すデータに基づいて、各軸ラベルと前記被配置キーワードとの間の関連度を決定し、

複数の軸を有するレーダーチャートの各軸に前記軸ラベルを割り当て、前記各軸上に、割り当てられた前記軸ラベルの基準点を設定し、

前記被配置キーワードとの間の前記関連度が相対的に低い軸ラベルの基準点よりも、前記関連度が相対的に高い軸ラベルの基準点に近い場所に、前記被配置キーワードの表示位置を決定し、

前記レーダーチャート中の前記決定された表示位置に、前記被配置キーワードを表す画像を表示させる、

処理を実行させることを特徴とするプログラム。

【 0 1 2 0 】

(付記 2) 前記被配置キーワードの前記画像と前記各軸フラグの基準点とを

結ぶ線分を、前記被配置キーワードと前記各軸フラグとの関連度に応じた太さで表示させることを特徴とする付記 1 記載のプログラム。

【 0 1 2 1 】

(付記 3) 前記被配置キーワードが複数ある場合には、前記複数の被配置キーワードそれぞれを表す画像を、1つのレーダーチャート内に表示させることを特徴とする付記 1 記載のプログラム。

【 0 1 2 2 】

(付記 4) さらに、複数の被配置キーワードの画像が表示されたレーダーチャート表示中の、任意の画像を選択する操作入力に応答して、前記選択された画像のみを表示対象としたレーダーチャートを作成し直すことを特徴とする付記 3 記載のプログラム。

【 0 1 2 3 】

(付記 5) 前記選択された画像のみを表示対象としたレーダーチャートを作成し直す場合には、前記選択された画像で表される被配置キーワードの特性を表す折れ線を、新たに作成したレーダーチャートに表示させることを特徴とする付記 4 記載のプログラム。

【 0 1 2 4 】

(付記 6) さらに、レーダーチャート表示中の操作入力に応答して、表示されている前記レーダーチャートの元の表データを用い、軸ラベルと被配置キーワードとを入れ替えたレーダーチャートを作成し直すことを特徴とする付記 1 記載のプログラム。

【 0 1 2 5 】

(付記 7) 前記被配置キーワードの表示位置と前記被配置キーワードに関連する軸ラベルの基準点との間に、距離に応じて力の強さが変化する仮想的なスプリング力を定義し、前記被配置キーワードの表示位置に働く全てのスプリング力が均衡する場所を、前記被配置キーワードの表示位置として決定することを特徴とする付記 1 記載のプログラム。

【 0 1 2 6 】

(付記 8) 前記スプリング力は、前記被配置キーワードと前記軸ラベルとの

関連度が大きいほど、強い力となることを特徴とする付記7記載のプログラム。

(付記9) 前記被配置キーワードの表示位置と前記被配置キーワードに関連しない軸ラベルの基準点との間に、仮想的な反発力を定義し、前記位置に働く全てのスプリング力および反発力が均衡する場所を、前記被配置キーワードの表示位置として決定することを特徴とする付記7記載のプログラム。

【0127】

(付記10) さらに、複数のテキストデータに含まれるキーワードを抽出し、前記抽出されたキーワード同士の関連度を算出し、算出されたキーワードの中から軸ラベルと被配置キーワードを特定することで、各軸ラベルと前記被配置キーワードとの間の関連度を決定することを特徴とする付記1記載のプログラム。

【0128】

(付記11) さらに、操作入力に応答して、表示したレーダーチャートの内容を再現可能なデータを生成し、生成した前記データを出力することを特徴とする付記1記載のプログラム。

【0129】

(付記12) レーダーチャートをコンピュータの画面に表示させるためのレーダーチャート表示方法であって、

複数の軸ラベルと、少なくとも1つの被配置キーワードとの間の関係を表すデータに基づいて、各軸ラベルと前記被配置キーワードとの間の関連度を決定し、

複数の軸を有するレーダーチャートの各軸に前記軸ラベルを割り当て、前記各軸上に、割り当てられた前記軸ラベルの基準点を設定し、

前記被配置キーワードとの間の前記関連度が相対的に低い軸ラベルの基準点よりも、前記関連度が相対的に高い軸ラベルの基準点に近い場所に、前記被配置キーワードの表示位置を決定し、

前記レーダーチャート中の前記決定された表示位置に、前記被配置キーワードを表す画像を表示させる、

ことを特徴とするレーダーチャート表示方法。

【0130】

(付記 1 3) レーダーチャートを画面に表示させるレーダーチャート表示制御装置であって、

複数の軸ラベルと、少なくとも 1 つの被配置キーワードとの間の関係を表すデータに基づいて、各軸ラベルと前記被配置キーワードとの間の関連度を決定する関連度決定手段と、

複数の軸を有するレーダーチャートの各軸に前記軸ラベルを割り当て、前記各軸上に、割り当てられた前記軸ラベルの基準点を設定する基準点設定手段と、

前記関連度決定手段で決定された前記関連度が相対的に低い軸ラベルの基準点よりも、前記関連度が相対的に高い軸ラベルの基準点に近い場所に、前記被配置キーワードの表示位置を決定する表示位置決定手段と、

前記表示位置決定手段で決定された表示位置に、前記被配置キーワードを表す画像を表示させる表示手段と、

を有することを特徴とするレーダーチャート表示制御装置。

【 0 1 3 1 】

(付記 1 4) 表示装置の画面にレーダーチャートを表示させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、

前記コンピュータに、

複数の軸ラベルと、少なくとも 1 つの被配置キーワードとの間の関係を表すデータに基づいて、各軸ラベルと前記被配置キーワードとの間の関連度を決定し、

複数の軸を有するレーダーチャートの各軸に前記軸ラベルを割り当て、前記各軸上に、割り当てられた前記軸ラベルの基準点を設定し、

前記被配置キーワードとの間の前記関連度が相対的に低い軸ラベルの基準点よりも、前記関連度が相対的に高い軸ラベルの基準点に近い場所に、前記被配置キーワードの表示位置を決定し、

前記レーダーチャート中の前記決定された表示位置に、前記被配置キーワードを表す画像を表示させる、

処理を実行させることを特徴とするプログラムを記録した記録媒体。

【 0 1 3 2 】

【発明の効果】

以上説明したように本発明では、被配置キーワードの画像を、レーダーチャート中の関連性の高い軸フラグの基準点に寄せて表示するようにしたため、被配置キーワードがどの軸フラグに関係が深いのかを簡単に認識することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の原理構成図である。

【図 2】

本発明の実施の形態に用いるコンピュータのハードウェア構成例を示す図である。

【図 3】

レーダーチャート表示制御装置の処理機能を示すブロック図である。

【図 4】

第 1 の実施の形態におけるレーダーチャート表示処理を示すフローチャートである。

【図 5】

第 1 の実施の形態に係るレーダーチャート作成処理の詳細を示すフローチャートである。

【図 6】

入力される表データの第 1 の例を示す図である。

【図 7】

被配置キーワードの位置に働く仮想的なスプリングの力を示す模式図である。

【図 8】

図 6 に示した表データに基づいて表示されるレーダーチャートの例を示す図である。

【図 9】

入力される表データの第 2 の例を示す図である。

【図 1 0】

図 9 に示される表データに基づいて生成されるレーダーチャートの例を示す図である。

【図 1 1】

軸ラベルと被配置キーワードとの入れ替え後のレーダーチャートの例を示す図である。

【図 1 2】

第 2 の実施の形態における表データ入力処理を示すフローチャートである。

【図 1 3】

キーワード間の関連度を説明する模式図である。

【図 1 4】

第 2 の実施の形態におけるレーダーチャート作成処理手順を示すフローチャートである。

【図 1 5】

キーワード間の力の関係を示す模式図である。

【図 1 6】

入力されるテキストデータの一例を示す図である。

【図 1 7】

テキストデータから作成されたレーダーチャートの例を示す図である。

【図 1 8】

アルゴリズムと係数との関係を示す図である。

【図 1 9】

複数の折れ線を表示したレーダーチャートの例を示す図である。

【図 2 0】

複数のレーダーチャートを表示させた画面の例を示す図である。

【符号の説明】

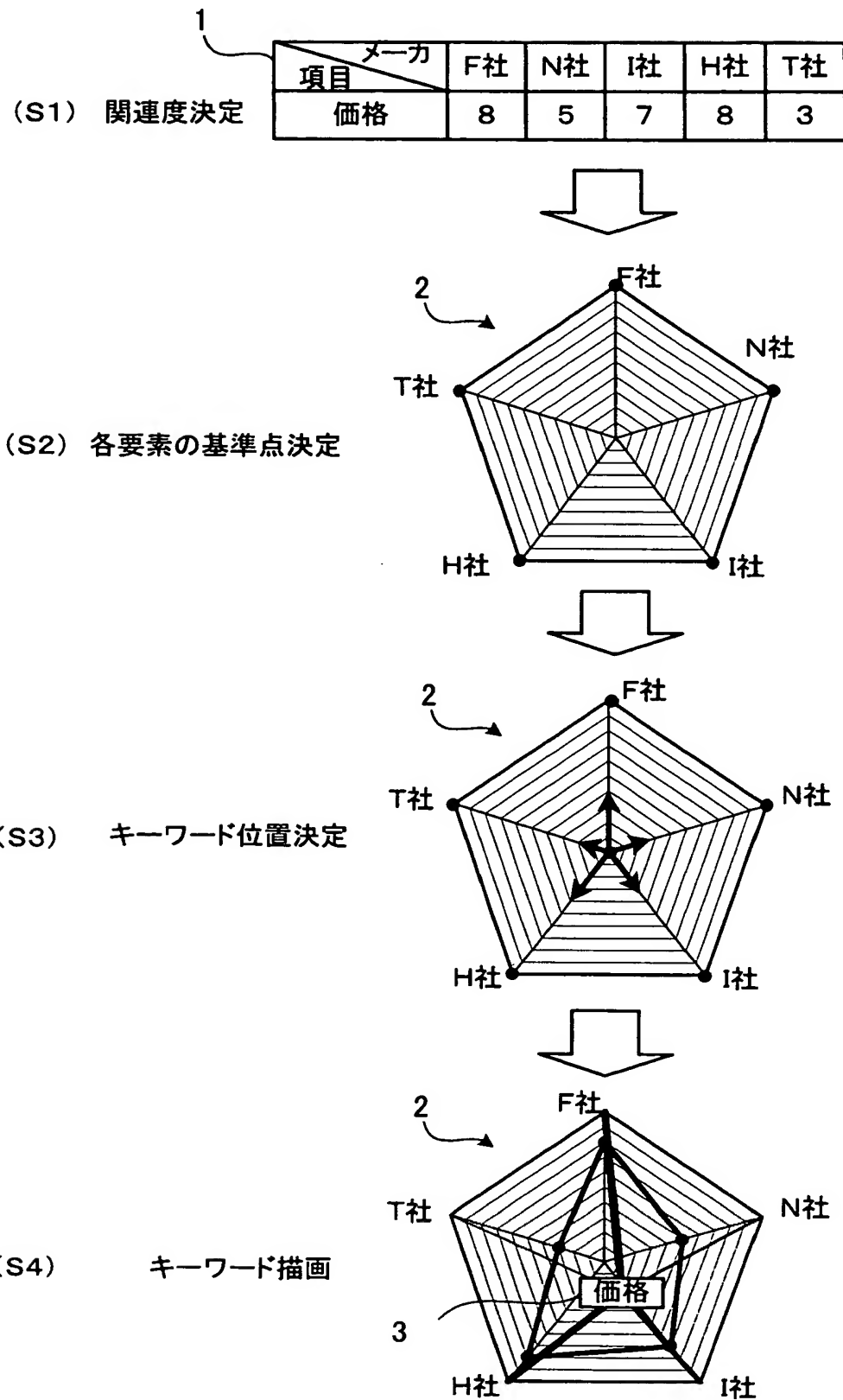
- 1 データ
- 2 レーダーチャート
- 3 画像
- 1 0 コンピュータ
- 1 1 CPU
- 1 2 RAM

- 1 3    H D D
- 1 4    グラフィック処理装置
- 1 5    入力インタフェース
- 1 6    通信インタフェース

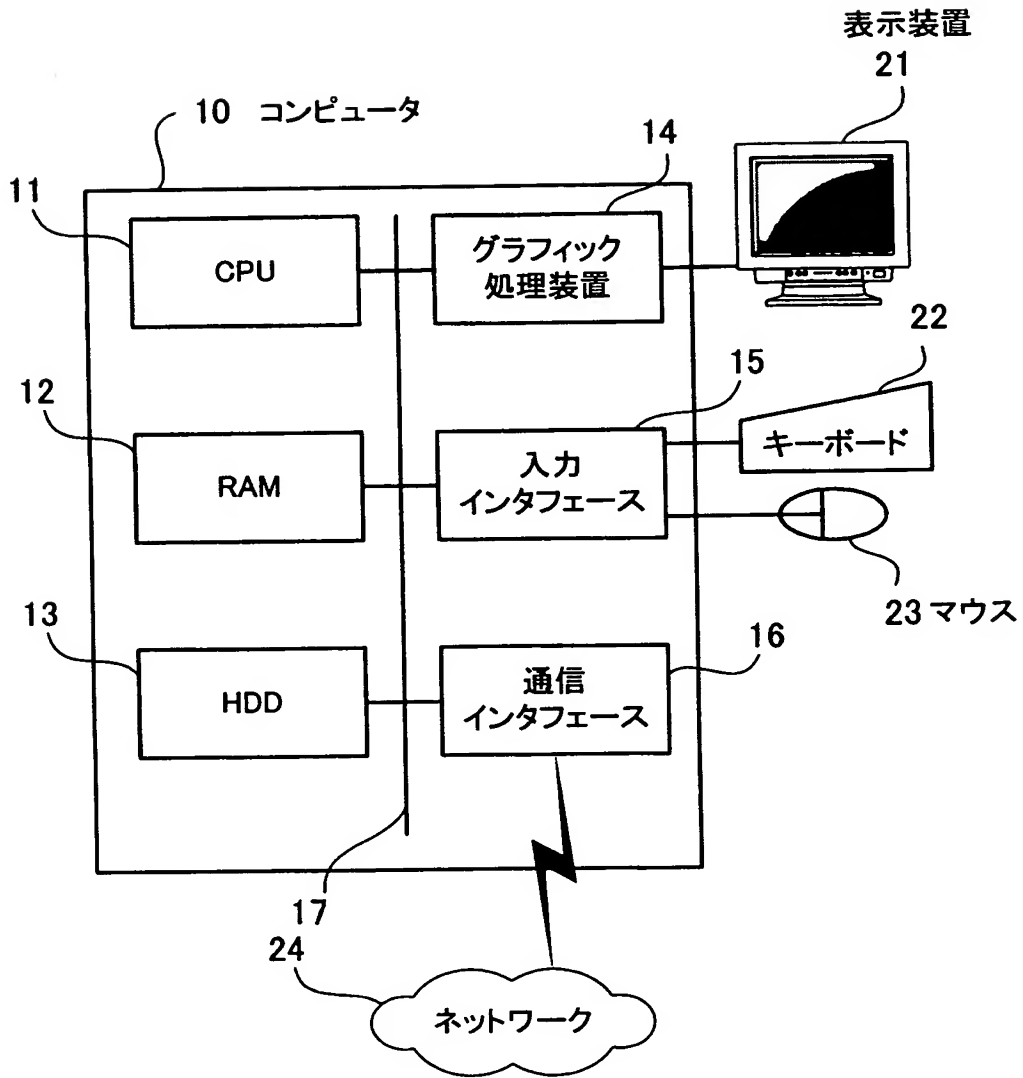


【書類名】 図面

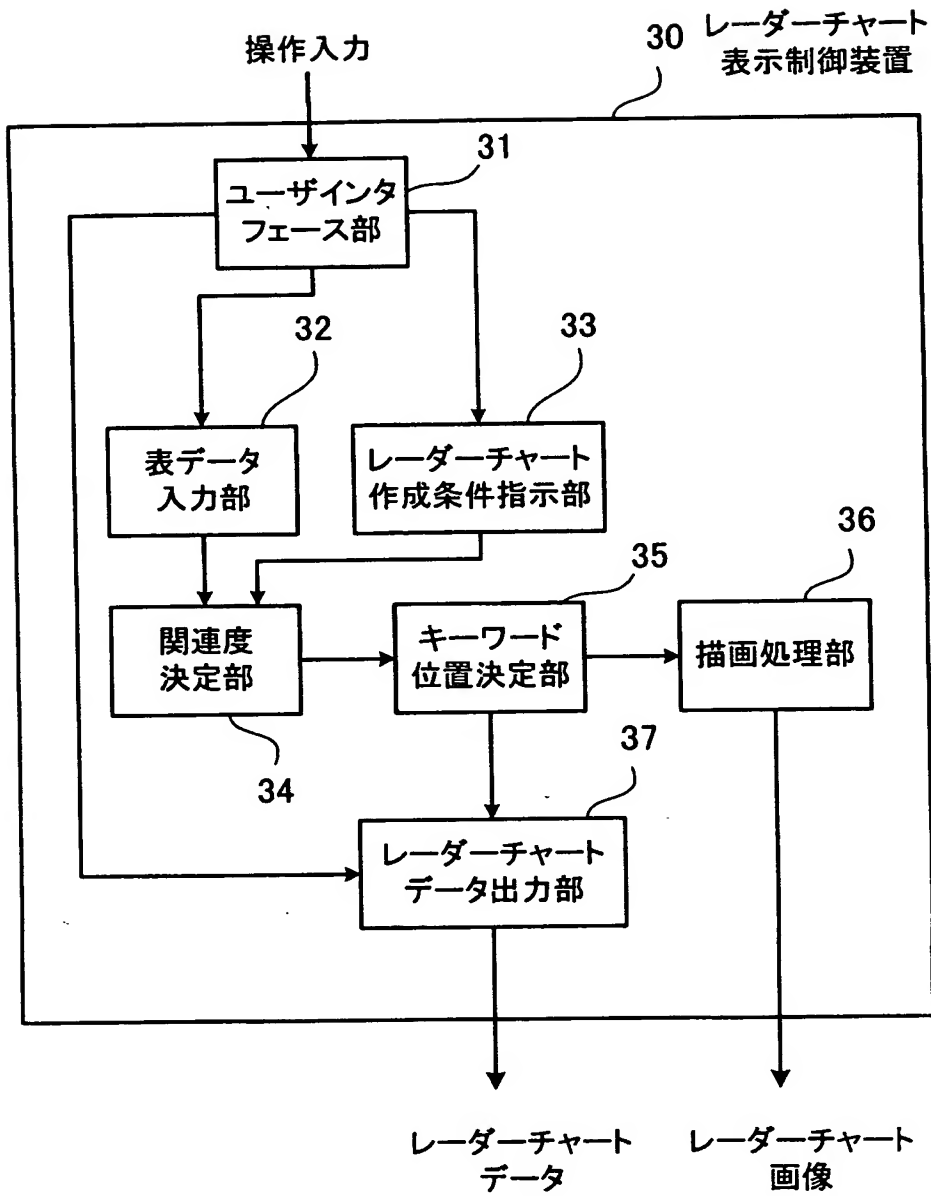
【図 1】



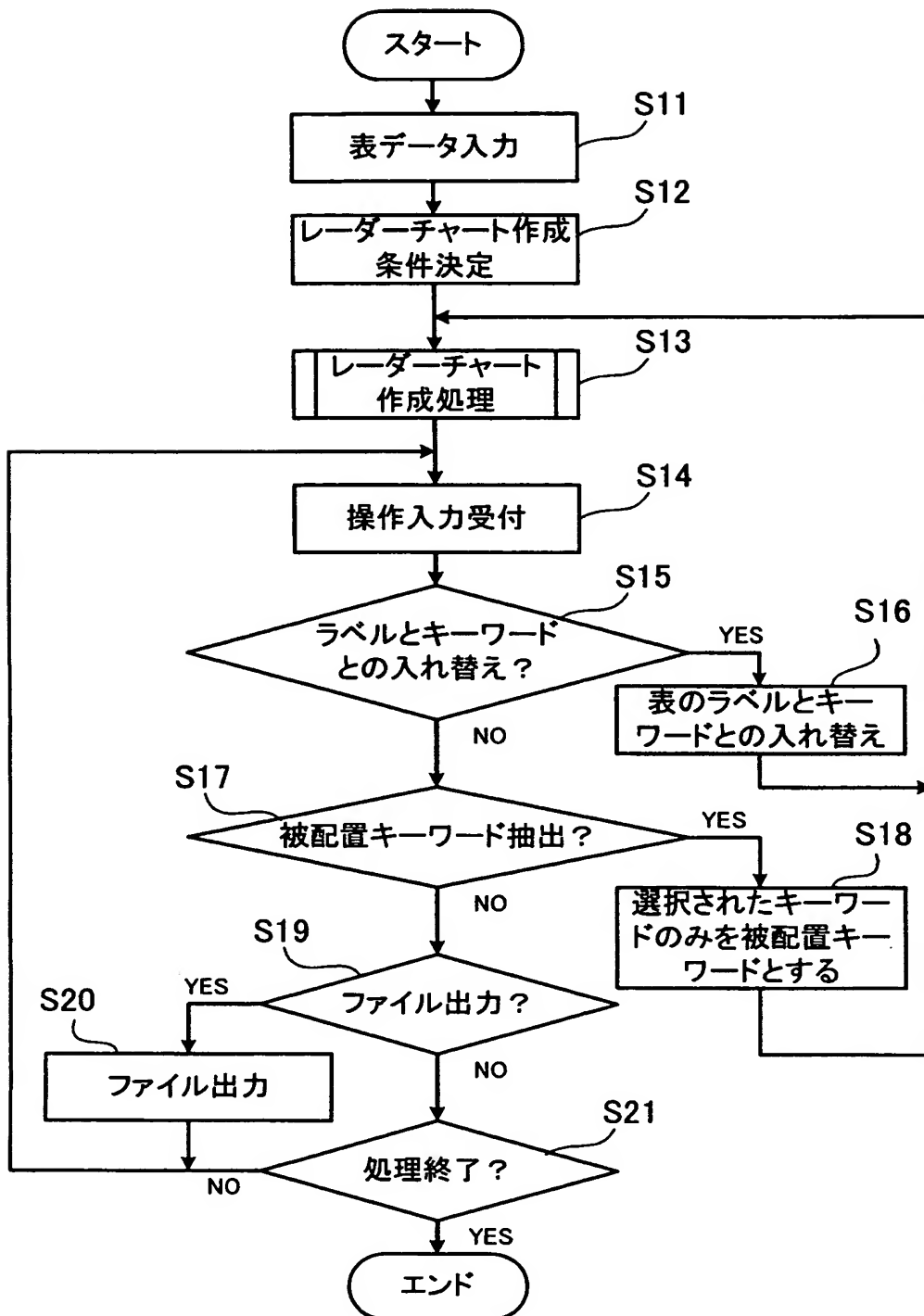
【図2】



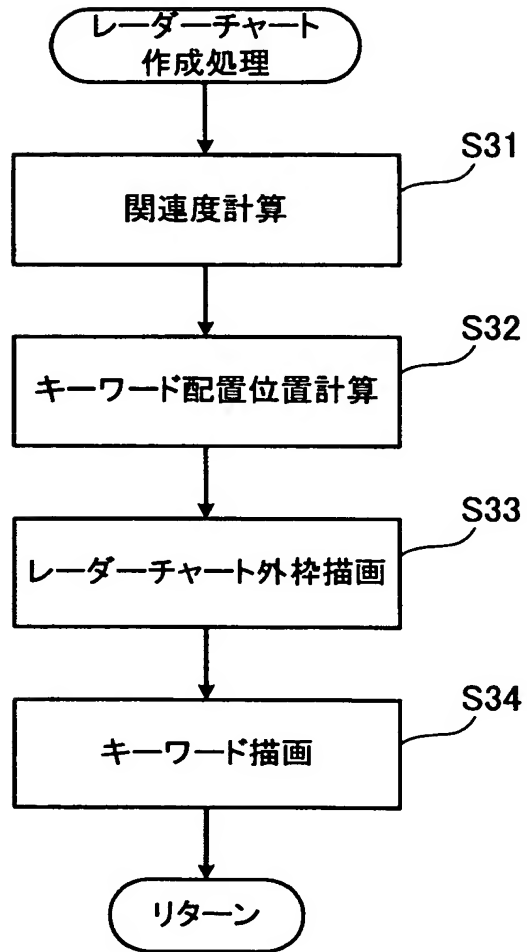
【図 3】



【図 4】



【図 5】

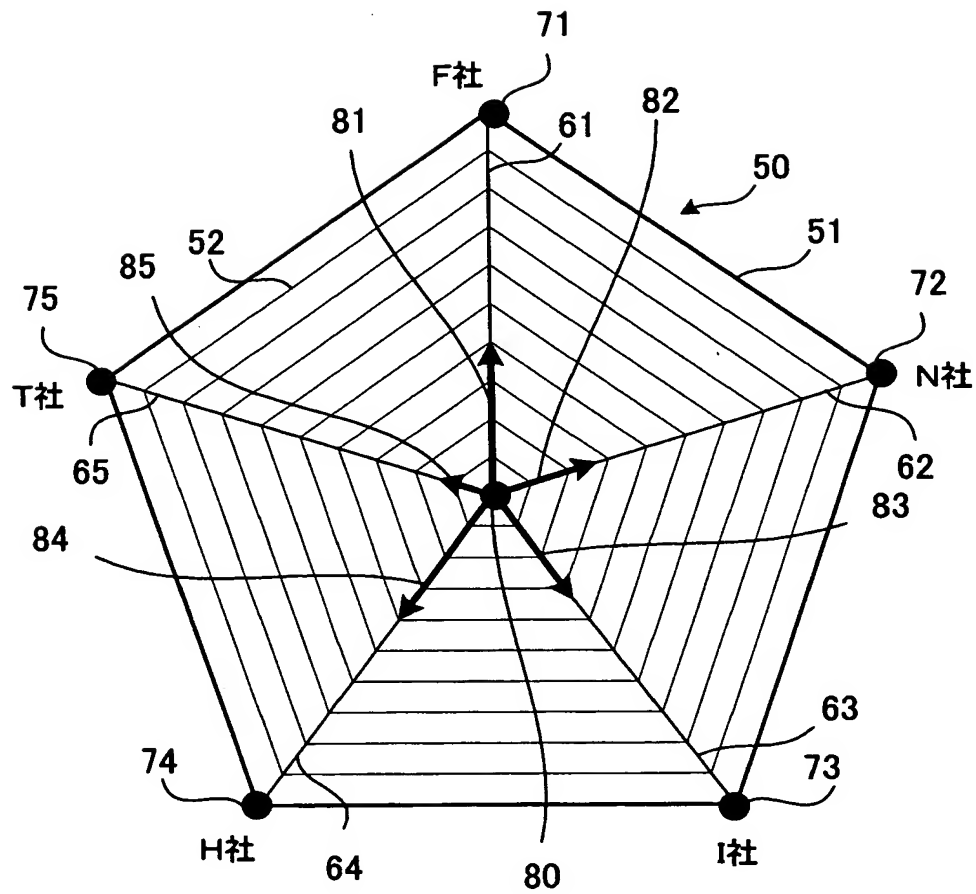


【図 6】

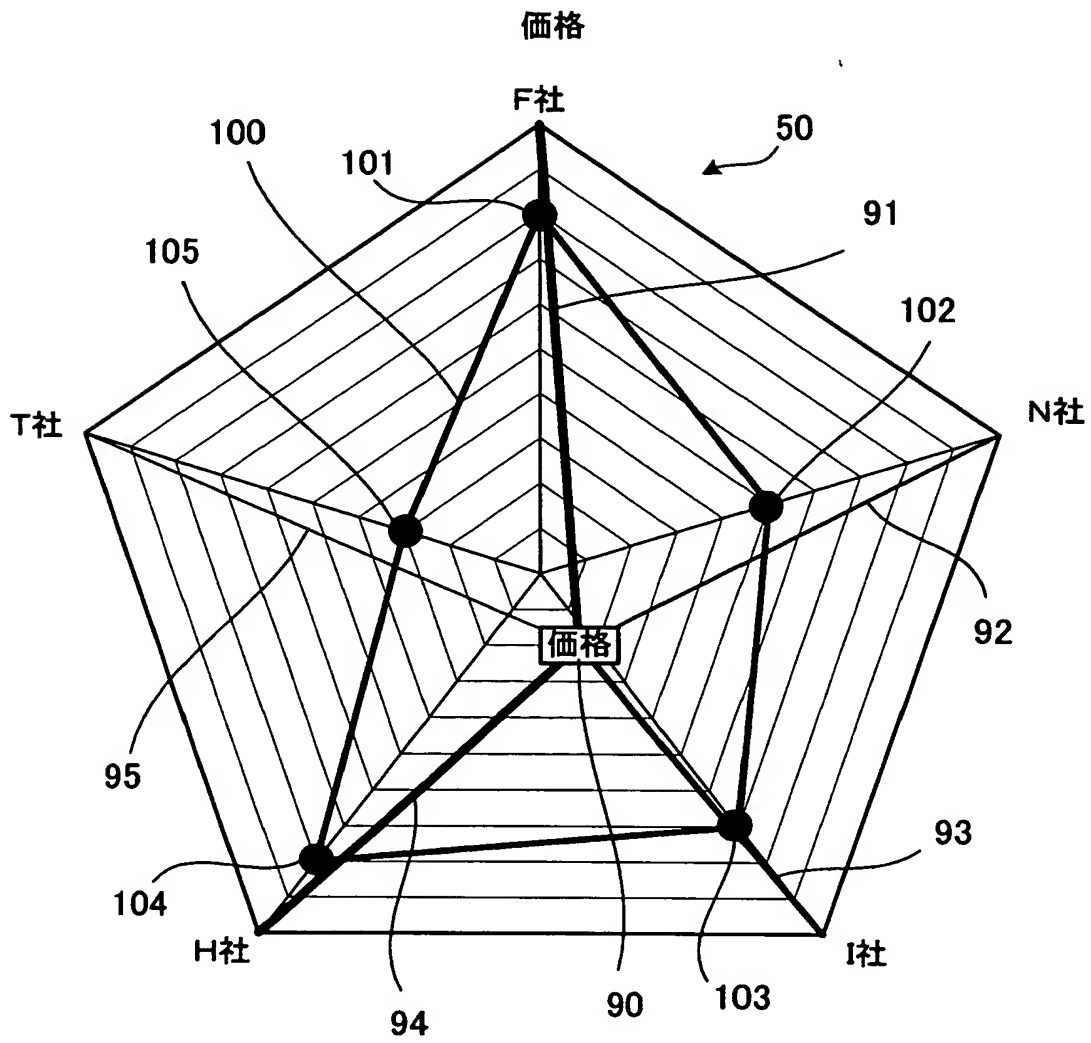
41

メーカー名 評価項目	F社	N社	I社	H社	T社
価格	8	5	7	8	3

【図 7】



【図 8】



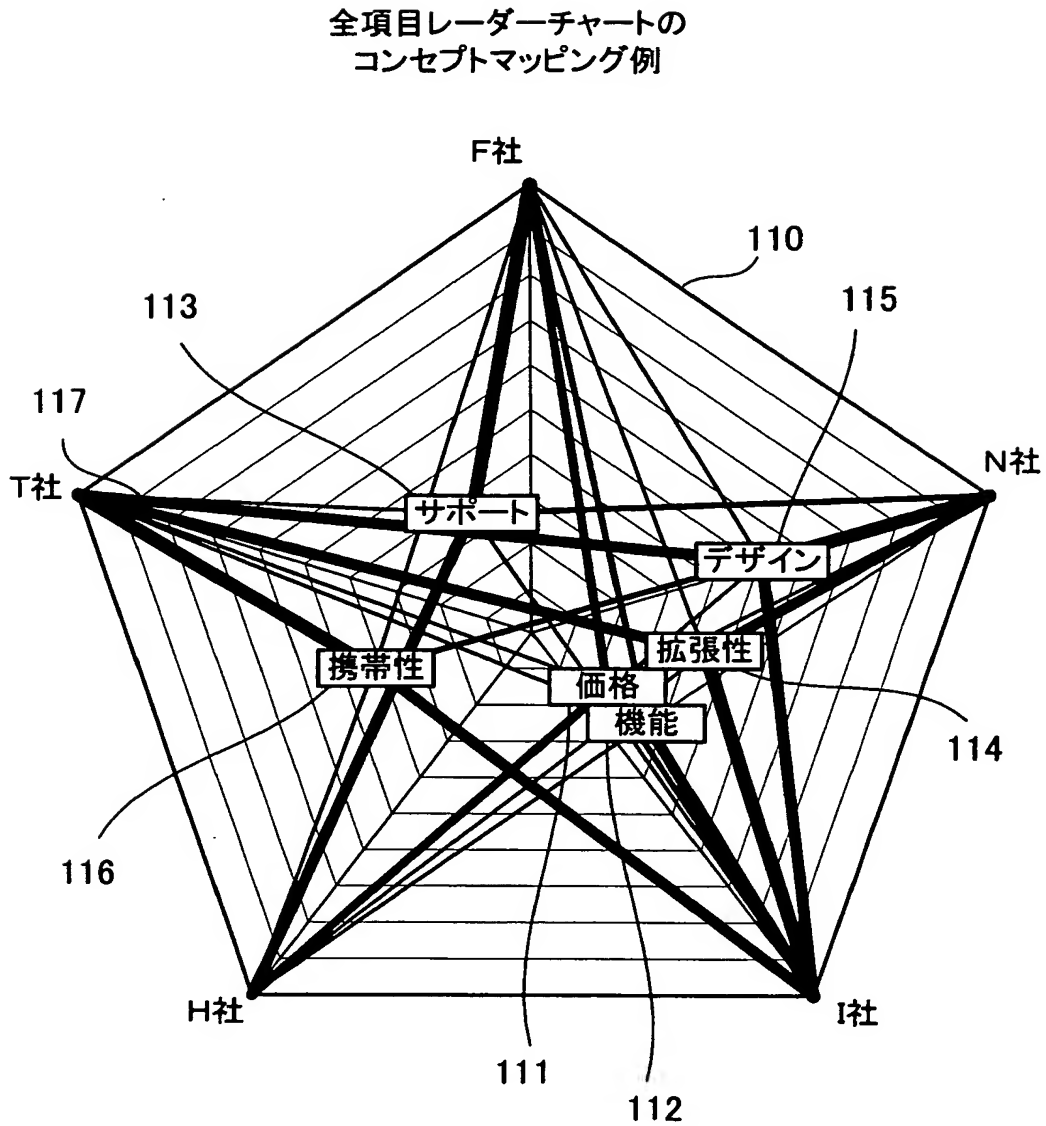
【図 9】

42

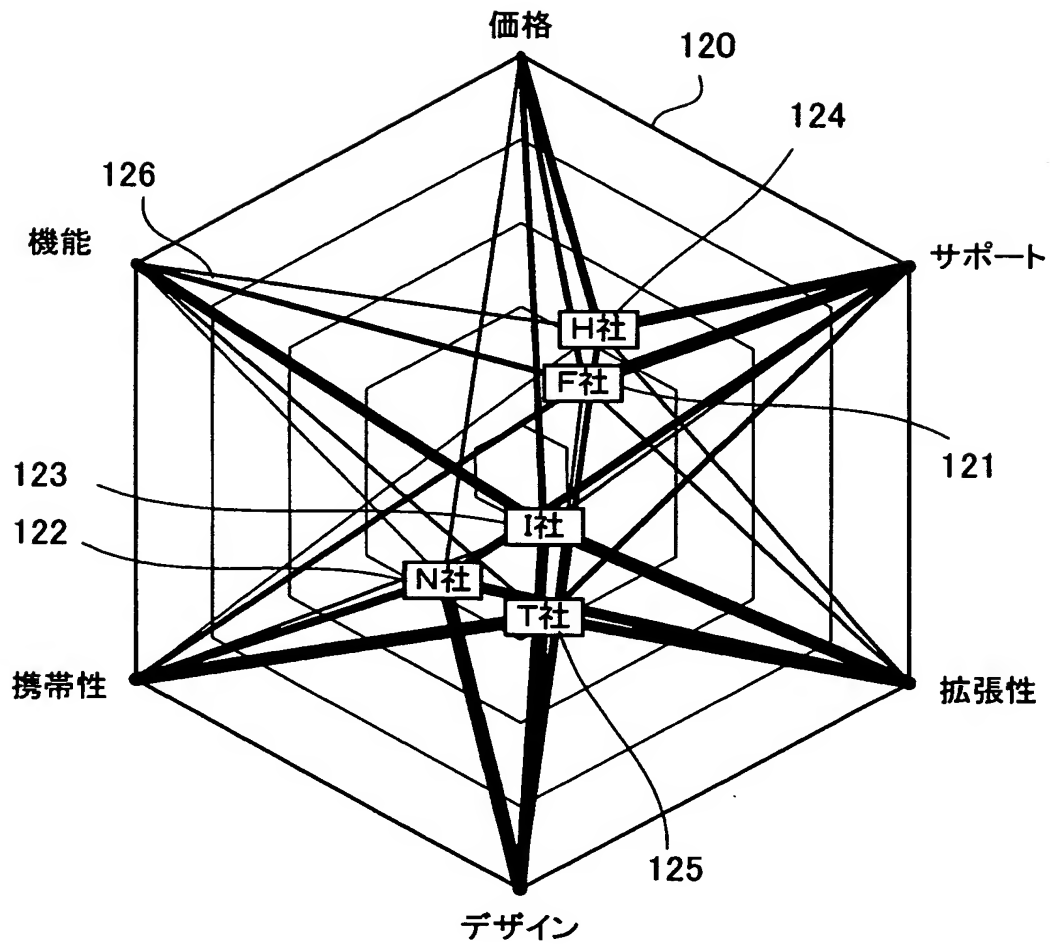
メーカー名 評価項目	F社	N社	I社	H社	T社
価格	8	5	7	8	3
機能	7	4	9	6	5
サポート	10	8	6	9	7
拡張性	6	9	10	5	9
デザイン	5	10	9	7	9
携帯性	7	8	9	6	10



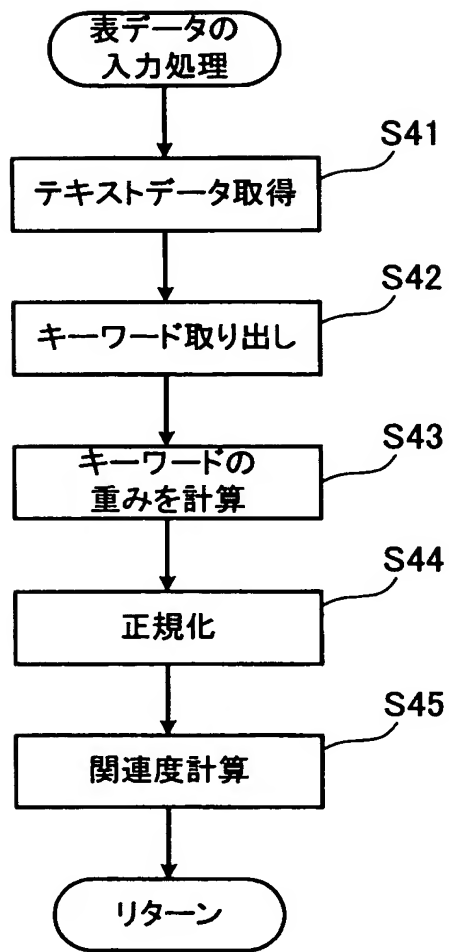
【図10】



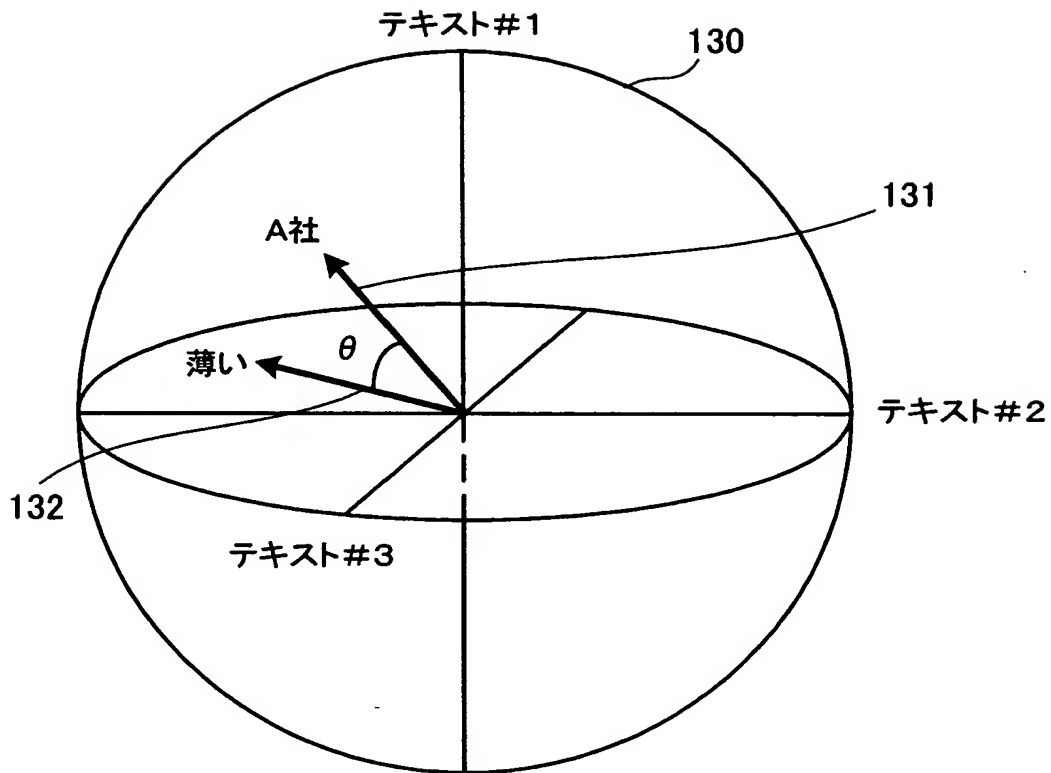
【図 1 1】



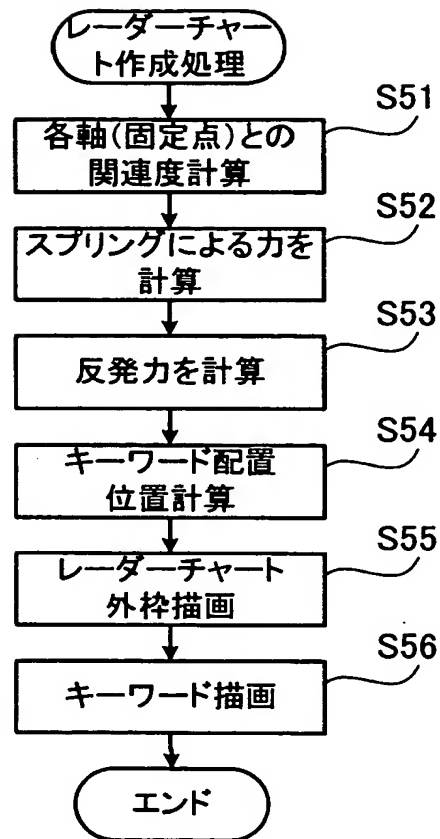
【図 1 2】



【図 1 3】

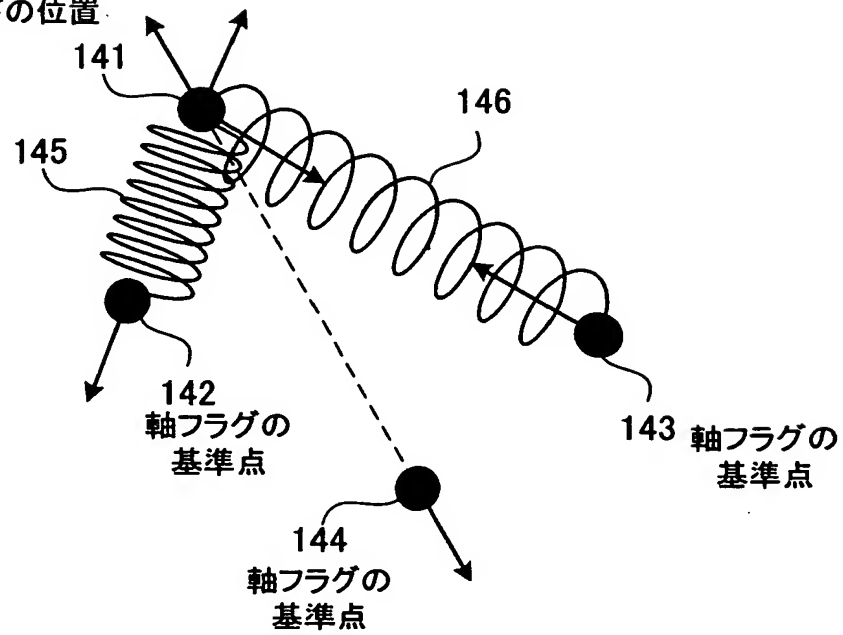


【図 14】



【図 15】

被配置キーワードの位置

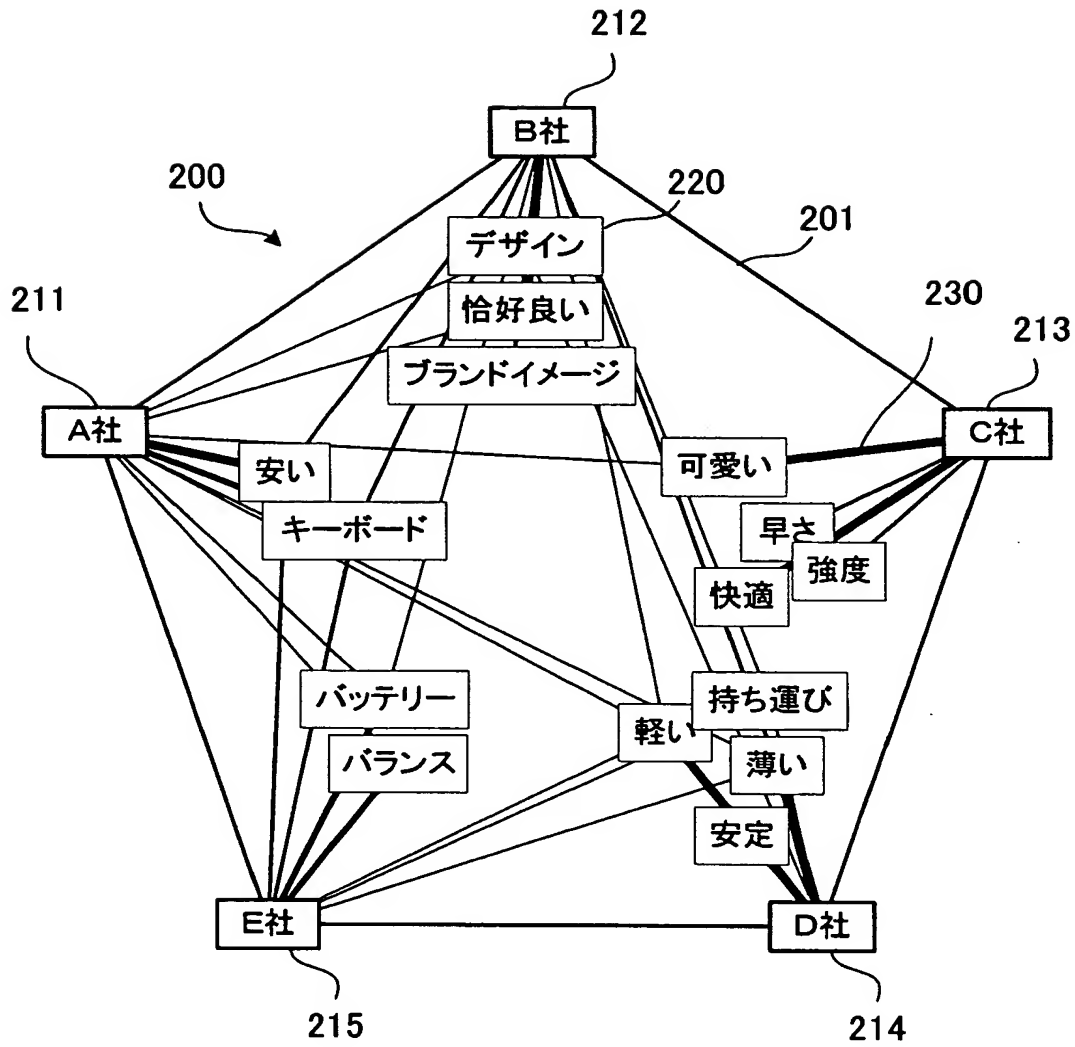


【図 16】

43 テキストデータ

メーカー	意見
A社	使い勝手がよい
B社	サポート体制が充実している
C社	プリインストールソフトが豊富
A社	デザインが良い
⋮	⋮

【図 17】

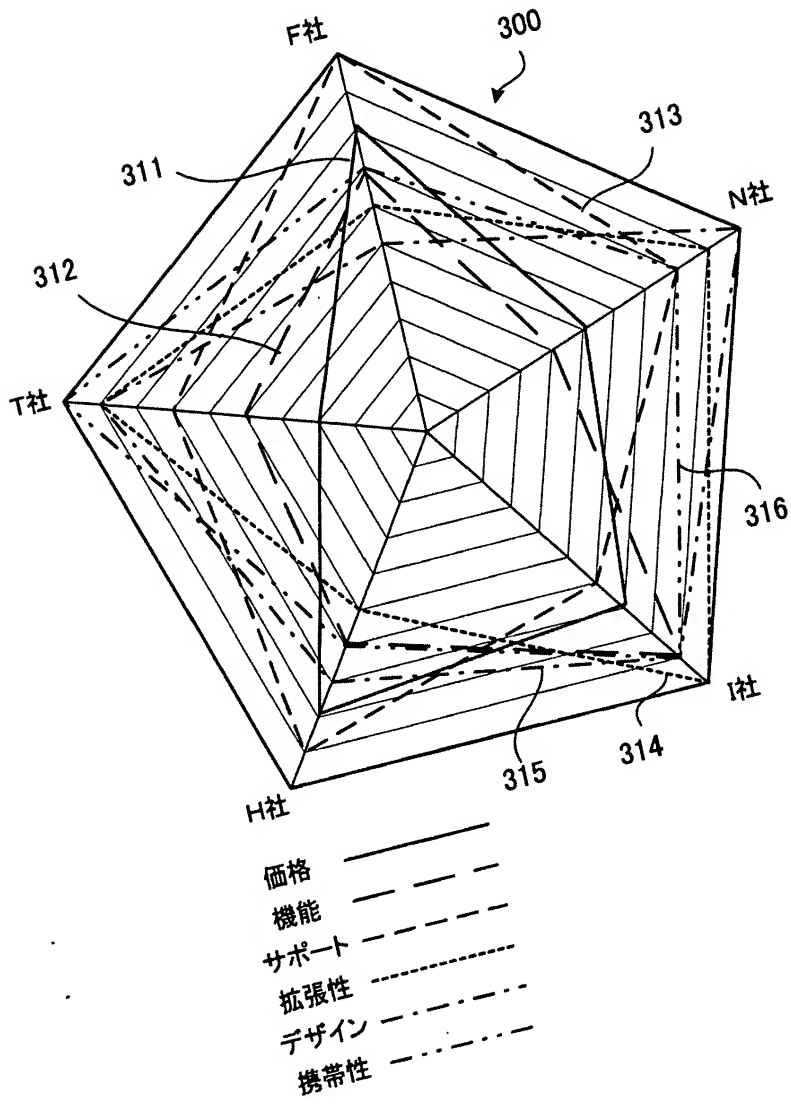


【図 18】

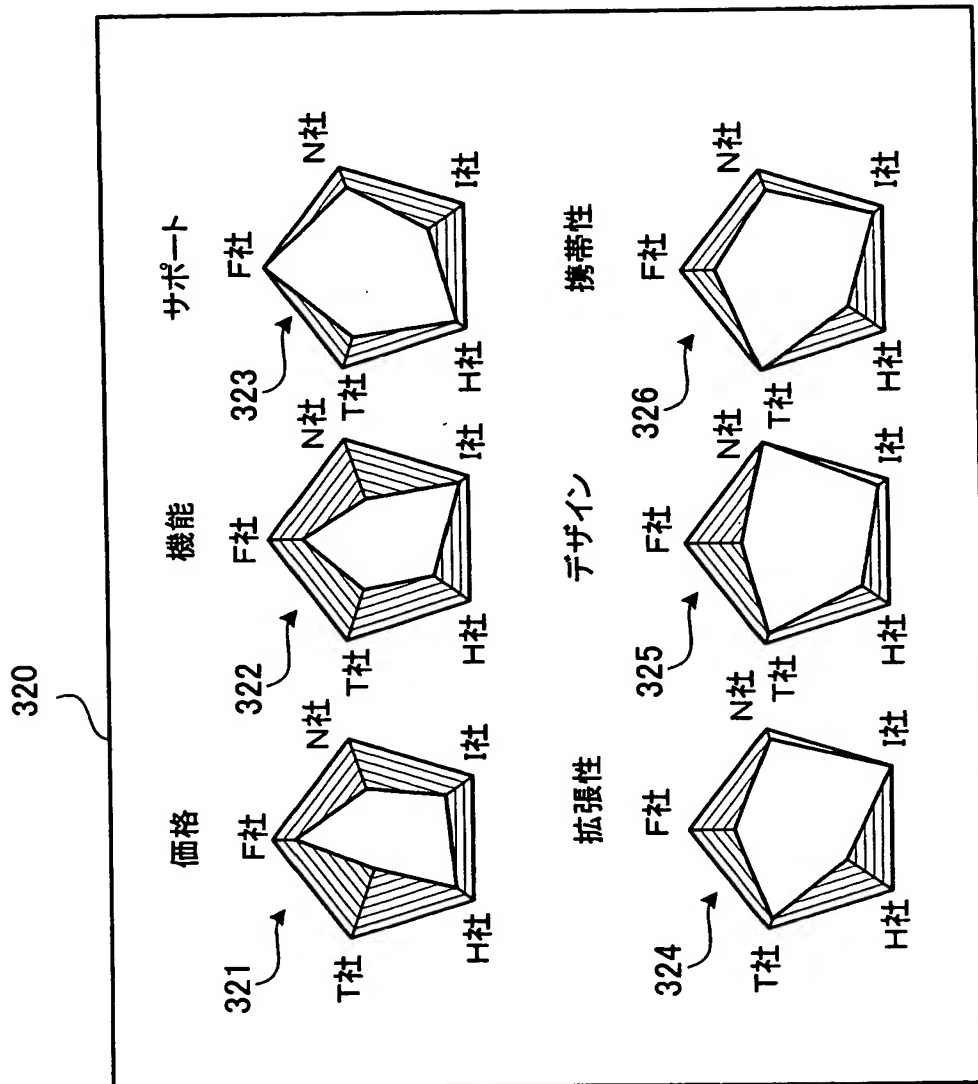
アルゴリズム	バネ特性		特徴	特性
	強さ( $C_s$ )	自然長( $d_0$ )		
1-1	定数	定数	Eadesのスプリングモデルと同じ特性。 関連度は関係線の太さで表示可。	マップが広がる傾向にある。
1-R	関連度	定数	関連度の高いものほど強い力が働く。 配置マップの広がりがやや抑制される。	似たような関連性のキーワードが多い場合、中央に固まりやすい。
R-R	関連度	1/関連度	関連度の高いものほど強い力が働く。 配置マップの広がりがやや抑制され、クラスタを作る傾向が強い。	似たような関連性のキーワードが多い場合、中央に固まる。



【図19】



【図 20】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 表示させる項目数の多少に関わらず良好な視認性を有するレーダーチャートを表示させるためのプログラムを提供する。

【解決手段】 少なくとも1つの被配置キーワードとの間の関係を表すデータ1に基づいて、各軸ラベルと被配置キーワードとの間の関連度が決定される（ステップS1）。複数の軸を有するレーダーチャート2の各軸に軸ラベルを割り当て、各軸上に、割り当てられた軸ラベルの基準点を設定する（ステップS2）。被配置キーワードとの間の関連度が相対的に低い軸ラベルの基準点よりも、関連度が相対的に高い軸ラベルの基準点に近い場所に、被配置キーワードの表示位置を決定する（ステップS3）。そして、レーダーチャート2中の前記決定された表示位置に、前記被配置キーワードを表す画像3を表示させる（ステップS4）。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日	1996年 3月26日
[変更理由]	住所変更
住 所	神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
氏 名	富士通株式会社